

А.М. Тарарин

ИНФРАСТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАнных

Учебное
пособие



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»

А.М. Тарарин

ИНФРАСТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

Утверждено редакционно-издательским советом университета в
качестве учебного пособия

Нижний Новгород
ННГАСУ
2023

УДК 004.9 : 528 (075.8)
Т 19
ББК 26.12

Рецензенты:

В.А. Костеша – канд. техн. наук, декан факультета кадастра недвижимости и инфраструктуры пространственных данных ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»

Е.В. Хамидулин – канд. геогр. наук, заместитель директора ГБУ НО «Институт развития агломерации Нижегородской области»

Тарарин А.М. Инфраструктура пространственных данных [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.М. Тарарин; Нижегород. гос.архитектур.-строит. ун-т – Н.Новгород: ННГАСУ, 2023 – 276 с. 1 электрон. опт. диск (CD-RW) ISBN 978-5-528-00558-4

В учебном пособии раскрываются основные понятия инфраструктуры пространственных данных: базовые пространственные данные, пространственные метаданные и геопорталы, стандартизация и интероперабельность пространственных данных.

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям Геодезия и дистанционное зондирование, Картография и геоинформатика, Землеустройство и кадастры, а также будет полезно специалистам, работающим в сфере картографии и пространственных данных.

ББК 26.12

Содержание

Введение.....	6
ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНФРАСТРУКТУРЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ	7
1.1. Мировой опыт создания национальных инфраструктур пространственных данных	7
1.2. Инфраструктура пространственных данных стран Европейского союза (INSPIRE).....	17
1.3. Международные организации в сфере пространственных данных.....	24
1.4. Требования к национальной инфраструктуре пространственных данных	32
1.5. Экономическая эффективность создания национальной инфраструктуры пространственных данных.....	35
ГЛАВА 2. СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В РОССИИ	39
2.1. Зарождение идеологии инфраструктуры пространственных данных в России.....	39
2.2. Анализ создания и развитие инфраструктуры пространственных данных в России в 2006-2010 годах	44
2.3. Предложения ГИС-Ассоциации по развитию инфраструктуры пространственных данных в России	51
2.4. Современное состояние инфраструктуры пространственных данных в России.....	59
2.5. Уполномоченные органы в сфере геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных в России.....	65
2.6. Национальная система пространственных данных	70
ГЛАВА 3. БАЗОВЫЕ НАБОРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ	80
3.1. Понятие и требования к базовым наборам пространственным данным ..	80
3.1.1. Понятие и состав базовых наборов пространственных данных	80
3.1.2. Общие требования к базовым пространственным данным	87
3.2.2. Федеральный фонд пространственных данных	101

3.2.3. Порядок передачи пространственных данных и материалов для включения в государственные фонды пространственных данных.....	103
3.2.4. Правила предоставления пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных	105
3.3. Единая электронная картографическая основа.....	106
3.3.1. Понятие и состав единой электронной картографической основы.....	106
3.3.2. Создание и обновление сведений единой электронной картографической основы.....	110
3.3.3. Порядок и способы предоставления сведений единой электронной картографической основы	115
3.3.4. Требования к техническим и программным средствам государственной информационной системы ведения единой электронной картографической основы.....	124
3.4. Сведения, подлежащие представлению с использованием координат ..	129
3.5. Государственный каталог географических названий.....	135
ГЛАВА 4. ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МЕТАДААННЫЕ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПА К ПРОСТРАНСТВЕННЫМ ДАННЫМ.....	
4.1. Понятие пространственных метаданных.....	140
4.1.1. Нормативно-правовое регулирование сведений о пространственных данных (пространственных метаданных).....	140
4.1.2. Нормативно-техническое регулирование метаданных пространственных данных	147
4.2. Геопорталы	148
4.2.1. Понятие и требования к геопорталам	148
4.2.2. Развитие геопорталов в России в 2009-2012 годах.....	152
4.2.3. Портал ГИС-приложений ИПД РФ.....	160
4.2.4. Федеральный портал пространственных данных	166
4.3. Типы и описание картографических веб-сервисов.....	174
ГЛАВА 5. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ	
5.1. Стандартизация пространственных данных на международном уровне	179
5.2. Стандартизация пространственных данных в России.....	186
5.3. Спецификация информационного продукта	192
5.4. Обеспечение качества пространственных данных	202
5.4.1. Принципы оценки качества пространственных данных.....	202
5.4.2. Компоненты качества пространственных данных.....	206
5.4.3. Меры и методы оценки качества пространственных данных	217
5.5. Обеспечение интероперабельности пространственных данных.....	223
5.6. Информационное обеспечение создания геоинформационных ресурсов	228

Список литературы	240
Приложение А - Государственные информационные ресурсы, используемые при создании ИПД.....	247
Приложение Б - «Тематики» Директивы INSPIRE.....	248
Приложение В - Перечень находящихся в распоряжении органов государственной власти и органов местного самоуправления сведений, подлежащих представлению с использованием координат	254
Приложение Г - Международные стандарты серии ИСО 19100 и сведения о наличии их переводов.....	258
Приложение Д - Перечень национальных стандартов, подготовленных Техническим комитетом по стандартизации ТК 394 «Географическая информация/геоматика»	266
Приложение Е - Пример профиля международных стандартов в виде Спецификации данных INSPIRE на гидрографию - Руководство (INSPIRE Data Specification on Hydrography - Guidelines v3.0.1.).....	267
Приложение Ж - Перечень стандартизированных мер качества данных	269

Введение

Учебное пособие предназначено для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям Геодезия и дистанционное зондирование, Картография и геоинформатика, Землеустройство и кадастры, а также будет полезно специалистам, работающим в сфере картографии и пространственных данных. Цель учебного пособия – оказание помощи студентам в изучении теории и формирования комплекса знаний и навыков, связанных с основными понятиями инфраструктуры пространственных данных (ИПД): базовых пространственных данных, пространственных метаданных и геопорталов, стандартизации цифрового представления и обеспечения интероперабельности пространственных данных.

Автор выражает глубокую благодарность Сергею Адольфовичу Миллеру – президенту ГИС-Ассоциации в формировании мировоззрения по эффективному обороту пространственных данных, коллегам Алябьеву А.А., Береговских А.Н., Вандышевой Н.В., Гершензону В.Е., Глезеру В.Л., Дудареву А.В., Запорожченко А.В., Ивакину А.И., Казанцеву Н.Н., Камыниной Н.Р., Кошкареву А.В., Кузнецову С.В., Кулянице А.Л., Ларичкиной Н.А., Литвинцеву К.А., Майорову А.А., Мартыновой Е.В., Матерухину А.В., Обиденко В.И., Радионову Г.П., Ребрию А.В., Сапельникову С.А., Серебрякову С.В., Трифонову А.В., Усатину В.З., Чернову А.В., Шаврову С.А., Шкурову Ф.В., Яблонскому Л.И., Яковлевой Р.Б. за личное профессиональное общение, обогащение знаний и вклад в развитие инфраструктуры пространственных данных в России, а также своему учителю, профессору Евгению Константиновичу Никольскому за формирование профессиональной культуры в сфере геодезии, картографии и геоинформатики.

ГЛАВА 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИНФРАСТРУКТУРЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

1.1. Мировой опыт создания национальных инфраструктур пространственных данных

Период развития геоинформатики с начала 60-х до середины 90-х гг. прошлого века в информационной сфере принято считать началом эпохи географических информационных систем (ГИС). Это время прихода цифровых технологий в традиционную картографию, накопления большого объема цифровых пространственных данных, создания многочисленных ГИС различного назначения. Однако широкое использование этих данных на практике сдерживалось рядом проблем:

- рассредоточение пространственной информации по различным организациям;
- слабая доступность для внешних пользователей;
- отсутствие действенных механизмов поиска и сбора необходимой информации;
- отсутствие согласованных национальных и международных стандартов представления пространственной информации, что приводило к их несовместимости;
- корпоративное и прочее ограничение на использование данных (секретность) [6].

К принципиально новому классу проектов, начало разработки которых относится к середине 90-х гг. XX в., принадлежат программы и проекты создания национальных и межгосударственных *инфраструктур пространственных данных* (ИПД). Основные мотивы создания ИПД [7]:

- свобода и легкость доступа к информации со стороны государственных организаций, юридических и физических лиц;
- удобство информационного взаимодействия держателей и потребителей данных;
- устранение ведомственных информационных барьеров;
- исключение дублирования сбора пространственных данных;

- эффективное использование пространственных данных.

Предпосылки действительной тотальной интеграции технологий и информационных ресурсов на региональном, национальном и глобальном уровнях в форме ИПД были обусловлены развитием сети Интернет.

ИПД США (NSDI). Первой из национальных ИПД, положившей начало перехода от эпохи ГИС к эпохе ИПД, является ИПД США – NSDI (National Spatial Data Infrastructure), созданная в 2000 г. в соответствии с Указом Президента США Б. Клинтона от 13 апреля 1994 г. «Координация сбора и обеспечение доступа к географическим данным: Национальная инфраструктура пространственных данных», в котором констатируется, что *«...Географическая информация крайне необходима для содействия экономическому развитию, для совершенствования управления природными ресурсами и защиты окружающей среды. Новые технологии позволяют усовершенствовать механизмы сбора, распространения, использования и картографического отображения географических (или геопрограммных) данных... Под «Национальной инфраструктурой пространственных данных» понимаются технология, политика, стандарты и трудовые ресурсы, необходимые для сбора, обработки, хранения, распространения и совершенствования использования пространственных данных...».* Разрабатывается NSDI Федеральным комитетом по географическим данным (FGDC).

В рамках концепции создания NSDI в США была осуществлена первая масштабная реализация портала пространственных данных на государственном уровне в форме государственного правительственного портала GOS (Geospatial One Stop Operational Portal). В июле 2003 г. запущена вторая версия портала, разработанная компанией ESRI. Он быстро стал пользоваться огромной популярностью, повысив эффективность деятельности правительственных организаций и обеспечив поддержку процессов принятия управленческих решений. Сайт является центральным местом для публикации и поиска метаданных. Опыт успешного внедрения этого решения был принят на вооружение правительствами ряда стран, также

организовавших государственные порталы пространственных данных [7]. В настоящее время геопортал функционирует на основе открытого программного обеспечения как федеральная геопропространственная ярмарка в сети «Интернет» по адресу: <https://www.geoplatform.gov> и на начало 2023 г. содержит более 100 тыс. наборов данных. Его задача не только включать и обеспечивать доступность метаданных для всех геопропространственных данных, но и прямо или косвенно включать доступ для скачивания ко всем открытым геопропространственным данным.

Многолетняя практика разработок концептуальных основ и реализации национальных ИПД позволила выделить в их составе три инвариантные составляющие:

- 1) Базовые пространственные данные;
- 2) Метаданные и обеспечение доступа к пространственным данным;
- 3) Стандартизация пространственных данных.

Кроме них проекты некоторых национальных ИПД содержат четвертый компонент — институциональную основу. Это органы, механизмы координации, службы, обеспечивающие ее проектирование и реализацию.

В качестве примера реализации ИПД можно привести введение стандарта SDTS, основанного на идее обменного формата, который служит посредником при конвертировании данных из формата одного программного средства ГИС в формат другого (Рис. 1). Каждый из участников обмена должен располагать при этом средствами экспорта/импорта в/из SDTS. При использовании стандарта SDTS количество необходимых конвертеров уменьшается с $N(N-1)$ в случае А до $2N$ в случае В [7].

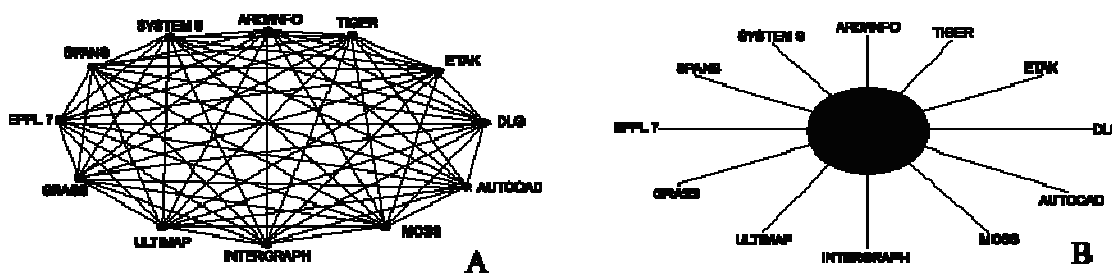


Рис. 1. Преимущества разработки и поддержки N программными средствами единого обменного формата (SDTS)

Аналогичные проекты были предложены рядом национальных и международных организаций, среди которых Глобальная ИПД (GSDI), Канадская ИПД (CGDI), ИПД Австралии и Новой Зеландии (ASDI), Азиатско-Тихоокеанская ИПД (APSDI). Наиболее активно развиваются государственные ИПД стран Европейского союза в рамках программы INSPIRE (Infrastructure for Spatial Information in Europe).

Таблица 1

Сравнительный анализ национальных ИПД¹

Показатели	NSDI/ США	CGDI/ Канада	ASDI/ Австралия	DNF/ Англия	GDI-DE/ Германия	ИПД Китай
Начало работ	1994	1996	1996	1999	2003	2002
Завершение работ	2000	2012	н/д	н/д	н/д	н/д
Единый портал	есть	есть	есть	есть	есть	нет
Наборы данных	>5 000	13033	39054	н/д	н/д	н/д
Число серверов	>250	257	25	н/д	н/д	н/д
Базы метаданных	есть	есть	есть	есть	есть	частичн
Наборы БПД	7	8	13	9	9	16
Бесплатные БПД	есть	есть	есть	нет	есть	есть
Стандарты(всего/утв.)	40/20	42/8	23/14	н/д	н/д	н/д
Региональные ИПД	частичн	есть	нет	нет	есть	частичн
Уч. в «e-government»	есть	есть	есть	есть	есть	частичн
Нац. On-line атлас	есть	частичн	нет	нет	нет	нет

Канадская ИПД (CGDI). Проект создания CGDI (Canadian Geospatial Data Infrastructure) стартовал в 1996 г. по инициативе Межведомственного комитета по геоматике (IAGG) и Канадского совета по геоматике (CCOG). Одна из программ поддержки и координации работ над CGDI, в числе задач которой важное место занимает деятельность по созданию ее «визуализационного компонента», - программа партнерства GeoConnection, объединяющая ряд организационных структур и инициатив. Среди них: государственная программа развития геоматики, координируемая Канадским

¹ Отчет о НИР «Разработка концепции формирования инфраструктуры пространственных данных как элемента общегосударственных информационных ресурсов», 2004 год (исполнитель: ГИС-Ассоциация; по заказу Минэкономразвития России)

центром дистанционного зондирования; GeoGratis - структура, интегрирующая базовые геоинформационные ресурсы CGDI, в том числе в форме онлайн-версии Национального атласа Канады; программа «Атласы канадских регионов» (CC Atlas), обеспечивающая данные и возможность создания атласов административных образований местного уровня.

Среди успешных реализаций концепции и планов развертывания CGDI - шестая Интернет-версия Национального атласа Канады, созданная в начале 1999 г. в рамках организационной структуры GeoGratis, ответственной за формирование базовых пространственных данных и обеспечение доступа к ним. Метаданные CGDI организованы в виде БД сети CEONet (Canadian Earth Observation NETwork) [7].

Австрало-Новозеландская ИПД (ASDI - Australian Spatial Data Infrastructure). Задача ASDI - обеспечение публичного и равноправного доступа к национальным геоинформационным ресурсам со стороны государственных, коммерческих организаций и общественности. Это международная инициатива, поскольку в орбиту ее разработки вовлечена Новая Зеландия. Главный координирующий орган - тоже международная структура: Австрало-Новозеландский совет по земельной информации (ANZLIC).

ASDI включает четыре компонента:

- институциональную инфраструктуру;
- технические стандарты;
- базовые наборы данных;
- сеть информационных клиринговых центров (clearing house network).

В структурном отношении ASDI мало отличается от описанной выше американской NSDI. Аналогичен ей и уровень детальности разработки всех компонентов ASDI, и доля тех из них, которые уже реализованы в виде действующих систем, прототипов или частных конкретных технологических решений.

Определен состав стандартов на пространственные данные. Он включает разработку стандартов на геодезическую основу, модели и

каталоги данных, качество данных, обмен данными и метаданные. Утвержден стандарт на обмен пространственными данными [7].

Таблица 2

Базовый набор данных Австрало-Новозеландской ИПД

Слой	Набор данных
Геодезическая основа	Национальная база данных сети геодезических станций, основные геодезические параметры, включая геоцентрическую систему координат Австралии, модель геоида и т.п.
Рельеф	Цифровая модель рельефа суши и акваторий, границы исключительной экономической зоны и континентального шельфа
Транспортная сеть	Транспортные коммуникации (железные и автомобильные дороги) и объекты (морские и аэропорты)
Административное деление	Административно-территориальное деление на союзном, штатном и локальном уровнях, электоральные, статистические и почтовые округа, географические названия
Земельный кадастр	Землевладения, госземзапас, особо охраняемые объекты, адреса
Природная среда	Климат, единицы ландшафтного деления, (включая естественную растительность), гидрографическая сеть, наиболее употребительные аэро- и космические материалы

Азиатско-Тихоокеанская ИПД (APSDI). Работы над APSDI (Asia-Pacific Spatial Data Infrastructure) координируются Постоянным комитетом по ГИС для стран Азиатско-Тихоокеанского региона PCGIAP (Permanent Committee on GIS Infrastructure for Asia & Pacific). Комитет создан в соответствии с резолюцией, принятой Тринадцатой региональной картографической конференцией ООН для стран Азиатско-Тихоокеанского региона 9-18 мая 1995 г. в Пекине. Согласно его уставу, в задачи PCGIAP входит кооперация национальных усилий в деле создания региональной ИПД как вклад Азиатско-Тихоокеанского сообщества в создание глобальной ИПД GSDI путем участия в различных формах деятельности, включая взаимные консультации, научно-технический обмен, образование.

Основополагающий документ, определяющий цели и задачи работ комитета, предлагает модель Азиатско-Тихоокеанской ИПД из четырех компонентов. Среди них:

- институциональная основа (institutional framework);
- технические стандарты (technical standards);
- базовые наборы данных (fundamental datasets);
- сеть, обеспечивающая доступ к данным (access network).

Институциональная основа APSDI определяет стратегию и управление процессами создания, ведения, доступа и использования стандартов и базовых наборов данных. В ее рамках решаются вопросы доступа к данным, связанных с ним норм и соблюдением прав (например, авторских), создания и ведения баз метаданных, образования в области управления пространственными данными.

При построении сети, обслуживающей доступ к данным, предлагается рассматривать два его аспекта: техническую инфраструктуру и базы метаданных. Состав базового набора данных APSDI приведен в табл. 3. [7].

Таблица 3

Базовый набор данных Азиатско-Тихоокеанской ИПД

Слой	Набор данных
Геодезическая основа	Геодезические параметры и референчные системы
Рельеф	Цифровая модель рельефа
Гидрографическая сеть	Природные и искусственные водотоки и водные объекты, границы водосборов, береговая линия
Транспортные коммуникации	Автомобильные и железные дороги, морские и авиапорты
Население	Крупные населенные пункты
Географические названия	Официально принятые наименования географических объектов
Растительность	Естественная растительность, лесные насаждения и сельскохозяйственные угодья
Природные катастрофы	Зоны возможных землетрясений, наводнений, проявлений вулканизма и опасных климатических процессов
Административные границы	Государственные границы и границы внутреннего административно-территориального деления, границы исключительных экономических зон акваторий
Использование земель	Распределение населения, сельского хозяйства, объектов обрабатывающей промышленности и особо охраняемых территорий

Инфраструктура пространственных данных Германии (GDI-DE)

В Германии начало разработки национальной инфраструктуры пространственных данных как совместного проекта Федерации, земель и муниципалитетов (Рис.2) было объявлено в 2003 г. Основными компонентами охватывающей все уровни управления федеральной инфраструктурой пространственных данных являются национальная система пространственных данных в качестве исходной основы данных, геосервисы, административные структуры для координации, а также технические и семантические стандарты по пространственным данным и геосервисам.

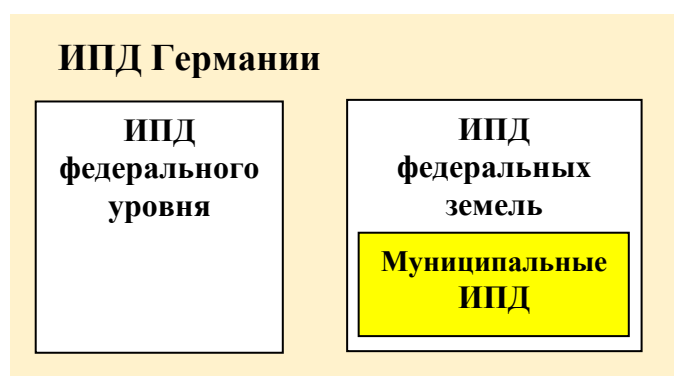


Рис. 2. Иерархия ИПД в Германии

Принципы GDI-DE с функциональной точки зрения соответствуют основополагающей модели Publish-Find-Bind сервис-ориентированной архитектуры:

- 1) Поставщик пространственных данных, сервисов или других ресурсов публикует их посредством регистрации в каталоге или реестре.
- 2) Пользователь ищет данные или сервисы в каталоге или реестре.
- 3) На основе результатов поиска пользователь может запросить найденные данные или сервисы поставщика и задействовать их соответственно находящимся в его распоряжении функциональным возможностям и условиям использования.

Функциональные возможности, необходимые для работы модели Publish-Find-Bind, реализуются в форме Web-сервисов. Архитектура ИПД Германии (Рис. 3), основанная на описанной выше модели работы, является

сервис-ориентированной архитектурой. Концепция такой архитектуры основана на принципе использования доступных распределенных совместимых ресурсов (данных и функциональных возможностей) через стандартизированные интерфейсы (сервисы) [7].

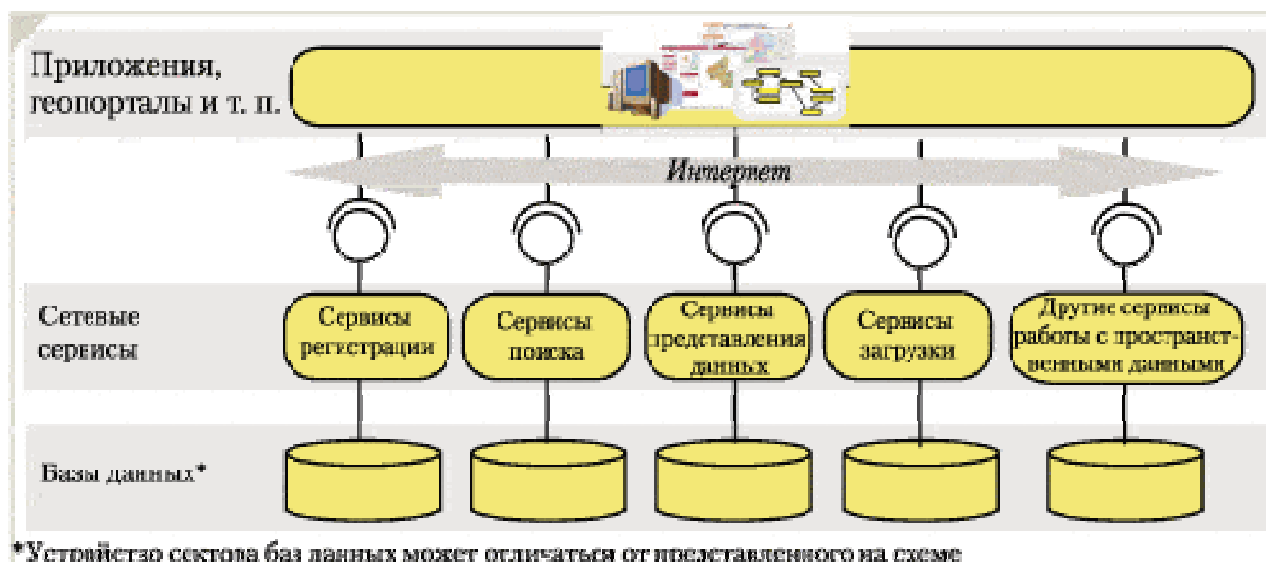


Рис. 3. Архитектура ИПД Германии

Благодаря использованию стандартизированных интерфейсов разнородные источники данных, а также данные в коммерческих форматах могут предоставляться как совместимые без необходимости преобразования в другой формат. Это делает возможным прямые запросы сервисов приложениями и обеспечивает поставщикам данных необходимую безопасность инвестиций, поскольку технически возможна обработка подобных запросов.

В комитете по геоинформатике федеральной администрации (IMAGI) определены составные компоненты и критерии национальной исходной системы пространственных данных на федеральном уровне. В отношении административных структур в рамках построения GDI-DE были созданы руководящий орган GDI-DE, а также на паритетных правах соответствующие отделения и координирующие пункты. В этом руководящем органе GDI-DE совместно работают Федерация, представленная федеральным министерством внутренних дел и федеральным министерством по экономике и технологиям, Земли и административные органы муниципалитетов.

Согласование технических и семантических стандартов для GDI-DE осуществляется с учетом того, что они не противоречат положениям, вытекающим из правил реализации директивы INSPIRE.

Для того чтобы, с одной стороны, учитывать требования директивы на локальном, региональном и национальном уровнях, а, с другой стороны, принимать во внимание организационную структуру Федерации и Земель, был принят вступивший в силу в феврале 2009 г. «Закон о доступе к цифровым пространственным данным» для реализации Директивы INSPIRE на федеральном уровне совместно с Землями и при участии глав муниципалитетов.

Вслед за законом GeoGZ (Gesetz über den Zugang zu digitalen Geodaten) подобные законы начали разрабатываться и утверждаться в федеральных землях. Дальнейшая разработка GDI-DE ориентируется на положения директивы INSPIRE.

Базовые пространственные данные из тех, что готовятся региональными поставщиками, оплачиваются федеральными властями на условии ежегодных платежей. С октября 2005 г. в составе GDI-DE существует полнофункциональный геопортал www.geoportal.de. Базовые пространственные данные регионального уровня, более детальные, нежели БПД федерального уровня не покрывают полностью территории федеральных земель. Все федеральные земли имеют свои региональные геопорталы, различные по устройству, структуре, содержанию, интерфейсу и дизайну. Обновленный интерфейс геопортала, размещенного по адресу: <https://www.geoportal.rlp.de>, представлен на рис. 4.

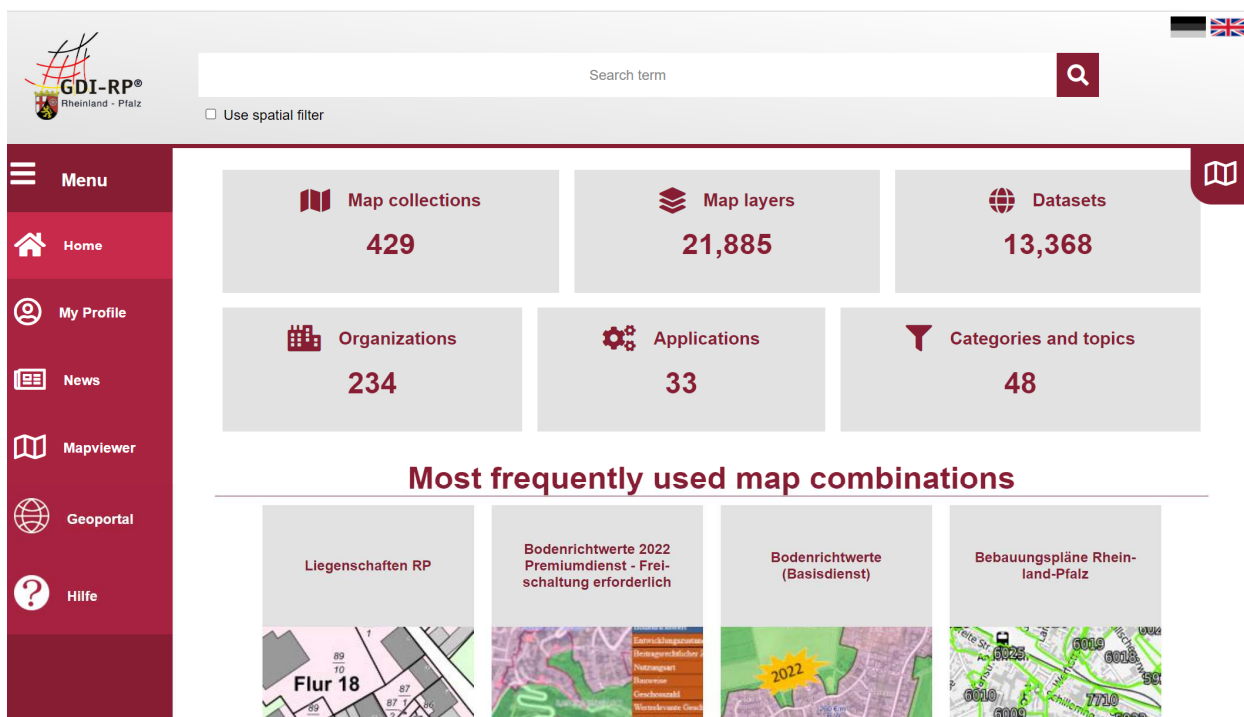


Рис. 4. Интерфейс геопортала ИПД Германии

1.2. Инфраструктура пространственных данных стран Европейского союза (INSPIRE)

Директива 2007/2 ЕС Европейского парламента и Совета Европы от 14 марта 2007 г. по созданию инфраструктуры пространственной информации ЕС – Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE) устанавливает общие правила создания инфраструктуры пространственной информации ЕС для проведения его экологической политики, а также реализации решений, которые так или иначе связаны с охраной окружающей среды.

Директивой определяется набор целевых установок INSPIRE и задач по их реализации:

- необходимость интеграции пространственных данных (п.1);
- установление должного уровня координации между пользователями и поставщиками данных, чтобы можно было комбинировать информацию из различных источников (п.1);
- внедрение технологических решений, обеспечивающих и облегчающих доступ к пространственным данным, повышение их интероперабельности,

совместимости для комбинирования нужных совокупностей пространственных данных в целях обеспечения решения задач, для которых они нужны (пп.3, 5, 6);

- обеспечение условий для непротиворечивого комбинирования пространственных данных, полученных из различных источников, их свободного распространения между пользователями, а также для распределения пространственных данных, полученных на одном административном уровне, на все другие уровни (п.6);

- обеспечение доступности пространственных данных на условиях, которые не ограничивают их широкого использования, обеспечивают простой поиск и оценку пригодности для конкретной цели, четко прописанных правил и ограничений использования (п.6);

- обеспечение гармонизации пространственных данных (п.14);

- возможность оценки эффективности INSPIRE в форме «сокращения затрат времени и средств на поиск пространственных данных и на установление их пригодности для решения конкретных задач», достигаемого в результате реализации INSPIRE (п.15, где высокий уровень таких затрат представлен как препятствие, подлежащее преодолению);

- задачу создания описаний доступных наборов пространственных данных и сопутствующих сервисов в виде метаданных (п.15);

- необходимость развития сетевых сервисов для распределения пространственных данных между различными уровнями административных органов в странах-членах ЕС (п.17);

- необходимость урегулирования вопросов в сфере прав владения и распоряжения пространственными данными, принадлежащих третьим лицам и необходимых для реализации целей INSPIRE (п.18);

- важность обеспечения хотя бы минимального спектра бесплатно предоставляемых услуг поиска пространственных данных и их просмотра (п.19);

- обеспечение доступа ЕС к национальным ИПД через геопортал ЕС (п.20);

- необходимость обеспечения свободного доступа к нужным наборам пространственных данных и сервисам для общественных органов власти при исполнении их функций (п.21);
- стимулирование «участия в проекте INSPIRE третьих лиц (провайдеров данных, поставщиков программных решений и услуг на базе продуктов других компаний, так называемых Value-AddedProviders), которое будет выгодно как административным органам, так и широкой публике» (п.26);
- необходимость создания координирующих органов как на уровне ЕС в целом, так и в странах-членах ЕС с учетом разделения властных функций в этих странах (п. 27);
- предпринять меры по соблюдению действующих международных и европейских стандартов в соответствии с процедурой предоставления информации в области технических стандартов и инструкций (п.28).

Рассмотрим структуру Директивы.

Глава 1. «Общие положения» определяет:

- 1) Предмет Директивы – установление общих правил создания инфраструктуры пространственной информации ЕС (INSPIRE) для проведения его экологической политики, а также реализации решений, которые так или иначе связаны с охраной окружающей среды (ч.1 ст.1).
- 2) Основу INSPIRE – «Инфраструктура INSPIRE будет основана на ИПД, уже созданных и используемых в странах-членах» (ч.2 ст.1).
- 3) Используемые термины (ст.3).
- 4) Наборы пространственных данных и геосервисы, на которые распространяется Директива:
 - а) относятся к региону юрисдикции страны-члена ЕС;
 - б) представлены в электронной форме;
 - в) принадлежат или находятся во владении: административных органов, которые создали эти наборы пространственных данных или получили их в свое распоряжение, поддерживали или обновляли их для

реализации своих функций; третьих лиц, которым предоставлен сетевой доступ на условиях ст. 12;

d) относятся к одной или более темам, перечисленным в приложениях I, II или III (ч.1 ст.4).

Если в распоряжении разных административных органов находятся несколько идентичных копий одного и того же набора пространственных данных, положения настоящей Директивы распространяются только на исходный набор пространственных данных, с которого эти копии были сделаны (ч.2 ст.4).

5) Директива распространяется также на геосервисы, связанные с информацией, содержащейся в наборах пространственных данных, упомянутых в ч. 1 ст.4 (ч.3 ст.4).

6) Директива не требует сбора новых пространственных данных (ч.4 ст.4).

7) Необходимость согласия правообладателя набора пространственных данных (НПД), если он является третьим лицом, на использование такого набора (ч.5 ст.4).

8) Особое условие для применения Директивы к НПД данных в случаях, когда набор находится в ведении организации, функционирующей на самом низком административном уровне в ЕС (ч.6 ст.4).

Глава II. «Метаданные» определяет:

1) Обязанность стран-членов ЕС гарантировать создание метаданных для НПД и геосервисов, соответствующих тематике, указанной в приложениях I III, а также постоянное обновление метаданных (ч.1 ст.5).

2) Состав сведений метаданных (ч.2 ст.5):

a) подтверждение соответствия НПД требованиям ст. 7 (1);

b) условия доступа к НПД и использования данных и геосервисов с указанием расценок (если взимается плата);

c) качество и степень достоверности пространственных данных;

d) сведения об административных органах, которые отвечают за создание НПД и геосервисов, управление ими, поддержку их работы и распространение данных;

e) условия ограничения доступа к НПД (согласно положениям ст. 13) с указанием причин ограничения.

3) Обязанность стран-членов ЕС обеспечить полноту и качество метаданных в соответствии с целями ст.13 (ч.3 ст.5);

4) Сроки принятия Правил создания метаданных (ч.4 ст.5);

5) Сроки создания метаданных странами-членами ЕС (по группам ПД) (ст.6).

Глава III. «Интероперабельность наборов пространственных данных и геосервисов» определяет:

1) Требования к Правилам реализации, устанавливающим технические средства для обеспечения интероперабельности и гармонизации наборов пространственных данных и сервисов (ч.1 ст.7);

2) Обязанность Комиссии провести анализ способов обеспечения выполнимости Правил и их приемлемости с точки зрения возможных затрат и преимуществ и представить результаты анализа (ч.2 ст.7);

3) Обязанность стран-членов ЕС гарантировать доступность собранных НПД и геосервисов в течение определенного срока, с момента принятия Правил реализации 2 года для вновь собранных и 7 лет для уже существующих (ч.3 ст.7);

4) Правила реализации, упомянутые в п. 1, должны распространяться на определения и классификацию пространственных объектов, включаемых в НПД согласно тематикам приложений I III, а также способы, с помощью которых пространственные данные привязываются географически (ч.4 ст.7);

5) Обязанность предоставления возможностей участвовать в обсуждении Правил реализации Представителям стран-членов ЕС национального, регионального и местного уровней, юридическим или

физическим лицам, заинтересованным в пространственных данных и их инфраструктурах для исполнения своих функций, включая пользователей, производителей данных, провайдеров дополнительных услуг, а также любым координирующим органам (ч.5 ст.7);

б) Требования к Правилам реализации в части обеспечения присвоения пространственным объектам уникальных идентификаторов, фиксации взаимосвязей между пространственными объектами, главных атрибутов объектов и информации о временном масштабе, обеспечения логической связи между ПД о различных объектах с одинаковым местоположением, между ПД об одном и том же объекте, представленными в разных масштабах, совместимость информации (ст. 8);

7) Сроки принятия Правил и обязанности стран-членов ЕС по обеспечению доступности информации, необходимой для соблюдения Правил, по действиям по сводке данных вдоль границ стран-членов ЕС (ст.9-10).

Глава IV. «Сетевые сервисы» определяет:

1) Обязанность стран-членов ЕС создавать и поддерживать сетевые сервисы для НПД и услуг, для которых были созданы метаданные согласно Директиве, включая сервисы:

- а) поисковые сервисы,
- б) сервисы просмотра,
- с) сервисы для скачивания информации,
- д) сервисы для преобразования данных,
- е) сервисы для вызова других сервисов НПД (ст.11).

2) Минимально необходимый набор критериев поиска данных (по ключевым словам, по классификаторам ПД и услуг, по качеству и достоверности данных, по соответствию Правил реализации (ст.7), по географическому положению, по условиям, устанавливающим правила доступа и использования НПД и геосервисов, по наименованиям административных органов) (ст.11).

3) Обязанность стран-членов ЕС обеспечить технические возможности органам общественной власти для связи их НПД и сервисов с указанными выше сетевыми сервисами (ст.12).

4) Условия ограничения доступа к сетевым сервисам (ст. 13).

5) Обязанность стран-членов ЕС обеспечить бесплатный доступ широкой публики к сервисам, возможности установления платы за пользование НПД и сервисами (ст.14).

6) Обязанность Комиссии создать геопортал INSPIRE и обязанность стран-членов ЕС обеспечить доступ к сервисам через геопортал INSPIRE, а при желании – возможность организовать доступ к этим сервисам через собственные точки доступа (ст.15).

Глава V. Распространение данных определяет:

1) Обязанность стран-членов ЕС принять необходимые меры для совместного использования НПД и геосервисов различными административными органами (ч.1 ст.17).

2) Указанные меры должны быть нацелены на устранение любых ограничений на использование данных, способных создать препятствия для совместного использования пространственных данных и сервисов (ч.2 ст.17).

3) Право стран-членов ЕС разрешать административным органам, поставляющим НПД и поддерживающим работу сервисов, вводить лицензии и/или взимать плату за данные и услуги с других административных органов, учреждений и организаций ЕС, которые используют эти НПД и услуги, в целях облегчения совместного использования НПД и сервисов (ч.3 ст.17).

4) Страны-члены ЕС должны обеспечить организациям и учреждениям ЕС доступ к НПД и сервисам на основе согласованных условий (ст.17).

Глава VI. «Координация и дополнительные мероприятия» определяет:

1) Обязанности стран-членов ЕС создать структуры и механизмы для координации действий правительственных организаций различного уровня, заинтересованных в инфраструктурах пространственной

информации, координации участия пользователей, поставщиков данных и провайдеров услуг в том, что касается отбора соответствующих наборов данных, учета потребностей пользователей, информирования о накопленном опыте и получения мнений и пожеланий пользователей (ст.18).

2) Обязанность Комиссии осуществлять координацию усилий по созданию INSPIRE, опираясь на учреждения ЕС (ст. 19).

3) Обязанность каждой из стран-членов ЕС назначить организацию, ответственную за контакты с Комиссией по реализации Директивы (ст.19).

Глава VII. «Заключительные условия» определяет:

1) Обязанность стран членов ЕС вести контроль за ходом создания и использованием своих ИПД, передавать материалы контроля и отчеты в Комиссию (ст.21).

2) Необходимость создания специального Комитета для помощи Комиссии (ст.22).

3) Периодичность предоставления отчетов Комиссии Европарламенту Евросовету (раз в 6 лет) о реализации Директивы (ст.23).

4) Обязанность стран-членов ЕС ввести в действие законы, инструкции и административные меры, необходимые для выполнения настоящей Директивы, к 15 мая 2009 г. и передать их основные положения в Комиссию (ст.24)².

1.3.Международные организации в сфере пространственных данных

Группа экспертов ООН по географическим названиям, United Nations Group Of Experts On Geographical Names (UNGEGN). Группа экспертов ООН по географическим названиям учреждена в 60-х гг. XX века для

² Аналитический отчет «О создании и функционировании инфраструктуры пространственных данных ЕС», 2011 год (исполнитель: ФГУП «ФКЦ «Земля»; по заказу Минэкономразвития России).

содействия национальной стандартизации географических названий и извлечения национальных и международных выгод от такой стандартизации. Российскую Федерацию в Группе экспертов ООН по географическим названиям представляют Министерство иностранных дел России и Росреестр.

Группа экспертов ООН по географическим названиям способствует развитию и распространению принципов политики и методов решения проблем последовательности в использовании географических названий. Она поощряет сбор данных о местных названиях, а также их хранение, утверждение, распространение, и при необходимости - последовательный перевод на латинский алфавит (латинизацию).

Комитет экспертов ООН по управлению глобальной геопространственной информацией, United Nations Committee of Experts on Global Geospatial Information Management (UNGGIM). Комитет создан в 2011 году, когда Экономический и Социальный Совет ООН (ЭКОСОС) в июле 2011 года на своей основной сессии рассмотрел доклад Генерального секретаря ООН - «Управление глобальной геопространственной информацией» и принял решение (резолюция ЭКОСОС 2011/24) о создании Комитета экспертов Организации Объединенных Наций по управлению глобальной геопространственной информацией (UNGGIM). Комитет экспертов ООН по управлению глобальной геопространственной информацией представляет собой официальный межправительственный орган, состоящий из экспертов от правительств (почти всегда из государственных органов, ведающих вопросами геопространственной информации) государств, членов ООН, а также из экспертов соответствующих международных организаций, которые участвуют в качестве наблюдателей. Цель создания - играть ведущую роль в определении повестки дня для развития глобальной геопространственной информации и содействовать ее использованию для решения ключевых глобальных проблем. Он обеспечивает форум для связи и координации между

государствами-членами, а также между государствами-членами и международными организациями.

Российскую Федерацию в Комитете представляют Министерство иностранных дел России и Росреестр. Приоритеты и программы работы Комитета экспертов ООН по GGIM определяются государствами-членами. Комитету экспертов поручено, в частности, служить платформой для разработки эффективных стратегий по созданию и укреплению национального потенциала в области геопространственной информации, а также распространения передового опыта и опыта национальных, региональных и международных органов по геопространственной информации, связанных с правовыми документами, моделями управления и техническими стандартами.

Основные направления работы Комитета:

- развитие глобальной геодезической системы отсчета;
- разработка глобальной карты для устойчивого развития;
- геопространственная информация в поддержку устойчивого развития и в области развития после 2015 года;
- принятие и внедрение стандартов глобальной геопространственной информации сообщества;
- разработка базы геопространственных данных;
- выявление тенденции развития национальных институциональных механизмов управления геопространственной информацией;
- интеграция геопространственной статистики и других сведений;
- правовые и политические рамки, включая важнейшие вопросы, касающиеся заслуживающих доверия данных;
- развитие совместного видения о принципах управления геопространственной информацией;
- определение основных наборов данных.

Международная федерация землеустроителей - International Federation of Surveyors (FIG). FIG – это неправительственная организация, признанная ООН, созданная в 1878 г. в Париже на Первом Международном конгрессе геодезистов для сотрудничества между странами с целью развития геодезии во всех областях ее применения путем обмена научно-техническим опытом, идеями и достигнутыми результатами. Функции по обеспечению участия Российской Федерации в деятельности FIG возложены на Росреестр. Членом FIG является также МИИГАиК.

Работа FIG осуществляется в рамках десяти технических комиссий:

- Комиссия 1 - Профессиональная деятельность.
- Комиссия 2 – Профессиональное образование.
- Комиссия 3 – Управление пространственной информацией.
- Комиссия 4 – Гидрография.
- Комиссия 5 – Определение местоположения и измерения.
- Комиссия 6 – Инженерная геодезия.
- Комиссия 7 – Управление землей и кадастр.
- Комиссия 8 – Планировка ландшафтов и их развитие.
- Комиссия 9 – Оценка и управление недвижимостью.
- Комиссия 10 - Экономика строительства и управление.

Международная картографическая Ассоциация – МКА (International Cartographic Association – ICA), это международная неправительственная организация, созданная для содействия развитию картографической науки и картографического производства, выполнения и координирования картографических исследований, требующих сотрудничества учёных многих стран, для проведения международных конференций, симпозиумов, выставок и т.д. с целью широкого обсуждения важнейших вопросов картографии и ознакомления картографической общественности с новейшими достижениями. МКА объединяет национальные ассоциации, комитеты, союзы, общества и т.п., которые осуществляют картографическую деятельность стран мира и оказывают

содействие исследованиям и развитию различных аспектов картографии. 9 июня 1959 г. недалеко от швейцарского города Берн прошло учредительное собрание представителей от 13 стран. В ходе этой встречи была официально образована МКА и принят проект Устава МКА. На настоящий период в МКА состоит 74 национальных членов и 35 аффилированных (партнерских) членов, представляющих национальные организации, учреждения, компании, поддерживающие миссию и деятельность МКА. Национальные члены - это члены, которые представляют в МКА свою страну и имеют право голоса - государственные организации и ведомства, осуществляющие деятельность в области картографии, географической информации, кадастра на территории своего государства, а также национальные комитеты, координирующие такие работы в стране. Российскую Федерацию в МКА в качестве ее национального члена представляет Росреестр. В МКА в качестве ее аффилированного члена состоит МИИГАиК.

Основные направления деятельности МКА:

- 1) Помощь в разрешении глобальных проблем на основе геоинформационной науки и картографии при принятии решений.
- 2) Содействие использованию геоинформационных технологий, геоинформационных данных, основанных на социально-экономических и экологических показателях национального и международного уровня.
- 3) Поощрение внедрению целенаправленной геопространственной основы для сбора статистической информации на всех уровнях.
- 4) Обеспечение проведения международных встреч для обсуждения проблемных вопросов картографической и геоинформационной наук.
- 5) Сотрудничество с ООН, профильными международными и общественными организациями, объединениями и ассоциациями по совместным междисциплинарным исследованиям для решения научно-практических проблем картографии.
- 6) Способствование обмену инновационными картографическими знаниями между государствами, в особенности.

- 7) Доведение этих инноваций до развивающихся стран.
- 8) Повышение уровня образования в области картографии и геоинформации посредством проведения семинаров, конференций, конкурсов, выставок, публикаций информационных материалов.
- 9) Развитие и поощрение использования технических и профессиональных стандартов, руководящих принципов, приложений в картографии и геоинформации.

Международная некоммерческая ассоциация «Еврогеографика» (International noncommercial association – EuroGeographics) является объединением национальных служб стран Европы в сфере картографии, кадастра и регистрации земли. Ассоциация зарегистрирована по бельгийскому законодательству в качестве некоммерческой организации, штаб-квартира расположена в Брюсселе (Бельгия). Международная некоммерческая ассоциация «Еврогеографика» объединяет более 60 государственных служб регистрации, кадастра и картографии 46 стран. Целью ассоциации «Еврогеографика» является создание европейской инфраструктуры пространственных данных, поддержание сотрудничества между национальными службами - членами Ассоциации; разработка проектов, представляющих интерес для всех членов Ассоциации или для некоторых из них; реализация, в том числе на коммерческих условиях, продуктов и услуг, создаваемых на базе таких проектов; участие в реализации программ ЕС в области геодезии и картографии.

Участие Российской Федерации в деятельности Ассоциации «Еврогеографика» обеспечивает Росреестр.

Ключевым проектом Ассоциации «Еврогеографика», связанным со всеми остальными направлениями деятельности Ассоциации, является построение Европейской геопространственной структуры (European Location Framework). Этот проект является продолжением проекта «Европейская ИПД» (ESDIN), в ходе которого была создана основа для взаимодействия и функциональной совместимости трансграничной и общеевропейской базы

пространственных данных. Европейская картографическая структура (E.L.F.) включает в себя:

- требования (спецификации, стандарты) для геопространственных данных;
- сервисы по обеспечению функциональной совместимости трансграничных и общеевропейских пространственных данных.

Сервисы включают оценку качества, обобщение, сочетаемость, трансформацию, безопасность и доступность (для обзора и скачивания) данных. Данный проект финансируется Европейской комиссией и реализуется в целях исполнения директивы INSPIRE.

Межгосударственный совет по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли государств – участников СНГ. Создан в целях реализации подписанного 9 октября 1992 года в г. Бишкеке Соглашения о взаимодействии государств – участников Содружества в области геодезии, картографии, кадастра и дистанционного зондирования Земли.

Основные функции Межгосударственного совета СНГ по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли:

- организация и координация исполнения решений, принятых Советом глав государств, Советом глав правительств, Советом министров иностранных дел, Экономическим советом СНГ;
- выработка и согласование приоритетных направлений и форм сотрудничества в области геодезии, картографии, кадастра и дистанционного зондирования Земли;
- разработка, согласование и участие в реализации межгосударственных программ, планов и проектов сотрудничества;
- подготовка совместно с заинтересованными министерствами и ведомствами государств-участников Соглашения предложений по вопросам геодезии, картографии, кадастра и дистанционного зондирования Земли для рассмотрения Советом глав правительств СНГ и принятия соответствующих решений;

- взаимодействие с межгосударственными структурами и международными организациями в вопросах компетенции Межгоссовета;
- координация подготовки специалистов в области геодезии, картографии, кадастра и дистанционного зондирования Земли.

В мае 2006 года Межгосударственным советом создана Рабочая группа по разработке концепции создания инфраструктуры пространственных данных государств – участников СНГ, которой разработан и представлен на рассмотрение Совета проект Концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных государств – участников СНГ.

В 2008 году Советом была создана Рабочая группа по подготовке специалистов в области геодезии, картографии, кадастра и дистанционного зондирования Земли, основу которой составил преподавательский состав МИИГАиК. Решением Совета глав правительств стран СНГ 21 мая 2010 г. МИИГАиК признан базовой организацией государств-участников Содружества Независимых Государств по подготовке кадров в области геодезии, картографии, кадастра и дистанционного зондирования Земли.

В 2019 году на XLI сессии Межгосударственного совета одобрены Рекомендации для разработки закона об инфраструктуре пространственных данных, подготовленные рабочей группой по инфраструктуре пространственных данных.

В 2021 XLII году одобрен проект Концепции создания геопортала инфраструктуры пространственных данных государств – участников СНГ³.

³ Участие в деятельности международных организаций [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rosreestr.gov.ru/activity/mezhdunarodnaya-deyatelnost/uchastie-v-deyatelnosti-mezhdunarodnykh-organizatsiy> (дата обращения: 01.02.2023).

1.4. Требования к национальной инфраструктуре пространственных данных

Требования к инфраструктуре пространственных данных закреплены в ГОСТ Р 58570-2019. Процесс создания национальной инфраструктуры пространственных данных должен быть основан на использовании инфраструктур пространственных данных, создаваемых на федеральном, региональном и муниципальном уровнях с учетом общих правил их создания и обеспечения гарантии совместимости и пригодности к использованию на национальном уровне.

Создание национальной ИПД — сложный, многосторонний и непрерывно развивающийся процесс, требующий определения приоритетов в отношении создаваемых наборов пространственных данных. При этом необходимо учитывать, как уже существующие пространственные данные, так и необходимость создания новых данных не только для первоочередных задач, но и для широкого диапазона приложений в различных областях деятельности. Затраты времени и средств на поиск пространственных данных, а также определение их пригодности для решения конкретных задач являются серьезным препятствием для их полноценного и эффективного использования. Для устранения этого препятствия для доступных наборов пространственных данных и сопутствующих сервисов должны быть созданы описания в виде метаданных. Разнообразие форматов и структур пространственных данных, предлагаемых различными источниками, затрудняет их прямое использование и требует преобразований, часто ведущих к потере информации. В связи с этим, должна быть предусмотрена организация интероперабельности наборов пространственных данных, а любая информация, необходимая для взаимодействия систем и взаимного обмена данными, не должна иметь ограничений доступа. Геосервисы должны обслуживать средства поиска пространственной информации, ее просмотра, преобразования, приобретения и использования в различных целях. Сетевые

сервисы должны обеспечивать установленные требования к минимальному уровню услуг применительно к действующим и создаваемым инфраструктурам пространственных данных.

Для эффективной реализации инфраструктуры пространственных данных должен быть обеспечен минимальный спектр бесплатно предоставляемых услуг (например, поиск пространственных данных и, на определенных условиях, их просмотр). Субъекты, имеющие свободный доступ к определенным видам пространственных данных (например, правительственные и другие административные органы, юридические и физические лица, выполняющие специальные функции, и т. л.), определяются действующим законодательством.

При создании ИПД должно быть гарантировано соответствующее хранение, обслуживание, безопасность всех составляющих ее элементов, а также процедуры архивирования. В целях обеспечения современных подходов при создании ИПД целесообразно учитывать требования действующих международных стандартов в области геоинформатики.

Инфраструктуры пространственных данных в зависимости от территориального охвата, как правило, подразделяют на следующие типы:

- федеральная ИПД;
- региональная ИПД;
- муниципальная ИПД.

Региональные ИПД могут создаваться как на отдельные субъекты Российской Федерации, так и на отдельные регионы, например, ИПД Арктического региона. Классификация таких ИПД соответствует классификации геоинформационных систем, установленных в ГОСТ Р 52155. Допускается создание ИПД специального назначения, например, морской ИПД, Академической ИПД [22] и т. д.

Инфраструктура пространственных данных включает как физические, так и логические компоненты. Физические компоненты включают в себя (но не ограничиваются перечисленными):

- центры данных, репозитории данных, включая облачные хранилища;
- сети, включая интернет и интранет;
- хостинговые платформы для данных, сервисов и приложений, включая порталы и сервисы.

Логические компоненты включают в себя (но не ограничиваются перечисленными):

- сетевые сервисы;
- контроль доступа и безопасность.

Вне зависимости от вида ИПД архитектура каждой из них должна обеспечивать создание так называемого «ядра» ИПД, включающего минимально необходимые информационные ресурсы и сервисы.

В число типовых компонентов ИПД входят, как правило:

- наборы пространственных данных;
- метаданные;
- геопорталы;
- сервисы;
- стандарты.

При создании ядра ИПД может потребоваться разработка новых стандартов, спецификаций, сервисов и приложений.

Требования к информационному обеспечению ИПД установлены ГОСТ Р 58571.

Концептуальная модель каждой создаваемой инфраструктуры пространственных данных должна обеспечить не только исключение дублирования создания наборов данных на одну и ту же территорию, эффективный поиск нужных данных, но и выявление востребованных отсутствующих наборов данных.

Правовые аспекты играют решающую роль в обеспечении создания и функционирования ИПД на различных уровнях и основываются на

действующем законодательстве Российской Федерации и нормативных актах органов исполнительной власти в пределах их компетенции.

Национальная инфраструктура пространственных данных должна обеспечить интероперабельность пространственных данных применительно к участию Российской Федерации в международных проектах создания глобальной инфраструктуры пространственных данных на основе использования наиболее распространенных международных стандартов.

1.5. Экономическая эффективность создания национальной инфраструктуры пространственных данных

Пользователи ГИС обычно стремятся к созданию собственных наборов данных, даже в случаях, когда нужные им сведения уже имеются и доступны. Это объясняется следующими причинами [1]⁴:

- пользователь не знает о наличии нужных ему данных или не имеет свободного доступа к ним;
- пользователь ранее не работал в условиях совместного доступа к данным межотраслевых или корпоративных баз данных (БД);
- необходимые наборы пространственных данных имеют формат, который не позволяет экспортировать их в другие системы.

Эти проблемы во многом связаны с тем, что существующие наборы пространственных данных бывают плохо документированы, созданы без применения общепринятых стандартов, очень часто приводят к излишним расходам и дублированию.

Тысячи организаций в мире ежегодно тратят миллиарды долларов на создание и использование пространственных данных. Тем не менее часто

⁴ **GSDI CookBook Руководство по созданию Глобальной ИПД** Автор Х. Мураками (Институт географической съемки Японии GSI, Федеральный комитет по географическим данным США FGDC). Перевод ГИС-Ассоциация. Научные консультанты: А.В. Кошкарев (ИГ РАН) и Е.Г. Капралов (ГИС-Ассоциация)

выясняется, что они так и не обладают информацией, необходимой для решения критически важных проблем. Эта ситуация имеет несколько аспектов:

- многие организации нуждаются в большем объеме данных, что не могут себе позволить. Значительные суммы затрачиваются на сбор пространственных данных, в результате таким организациям не остается достаточных средств для решения прикладных задач и развития собственных БД;

- некоторые организации не могут позволить себе собирать БНПД. Кроме того, часто требуются данные на территории, выходящие за пределы их юрисдикции или районов деятельности. При этом такие организации не занимаются сами сбором этих данных непосредственно, это делают другие предприятия;

- данные, собранные различными организациями, часто трудно совместимы или вовсе несовместимы. Они могут покрывать одну и ту же территорию, но при их создании использованы разные геодезические основы и стандарты. Информация, которая нужна для достижения совместимости, часто отсутствует или недоступна;

- многие организации, занимающиеся сбором данных для ГИС, вынуждены дублировать работы, проводимые другими предприятиями. Данные для одной и той же территории собирают снова и снова, на что затрачивают значительные средства. Такая ситуация не может длиться бесконечно.

Преодолеть указанные проблемы и достичь ряда экономических эффектов позволяет реализация ИПД. Примеры таких экономических эффектов приведены в табл. 4.

Таблица 4

Примеры экономических эффектов от реализации ИПД

№	Результаты реализации ИПД	Экономические эффекты
1	Облегчение поиска ПД при информационном обеспечении государственных и муниципальных функций и услуг	Сокращение затрат на поиск ПД
		Снижение бюджетных расходов на создание и использование ПД
2	Обязательное использование БНПД при	

	создании и изменении всех других видов пространственных данных	Избежание дублирования затрат на создание ПД и повышение их качества
		Стимулирование инвестиций в создание пространственных данных и сервисов
3	Использование единых стандартов на форматы ПД и картографические веб-сервисы	Сокращение затрат на конвертацию ПД
		Сокращение затрат на доступ к ПД

Например, использование единых стандартов на форматы пространственных данных позволяет осуществлять доступ к базовым пространственным данным через веб-сервисы. Применение веб-сервисов позволяет организовывать работу исходя из принципов инфраструктуры пространственных данных, когда обеспечивается прямой доступ к официальным, юридически значимым базам данных (Рис. 5.). Так, например, органы архитектуры и градостроительства должны иметь регламентируемый доступ к базе данных органа регистрации прав, а не составлять отдельные запросы. При этом время доступа к информации снижается на несколько порядков с 5-30 дней до считанных секунд-минут, соответственно в разы сокращаются трудозатраты.

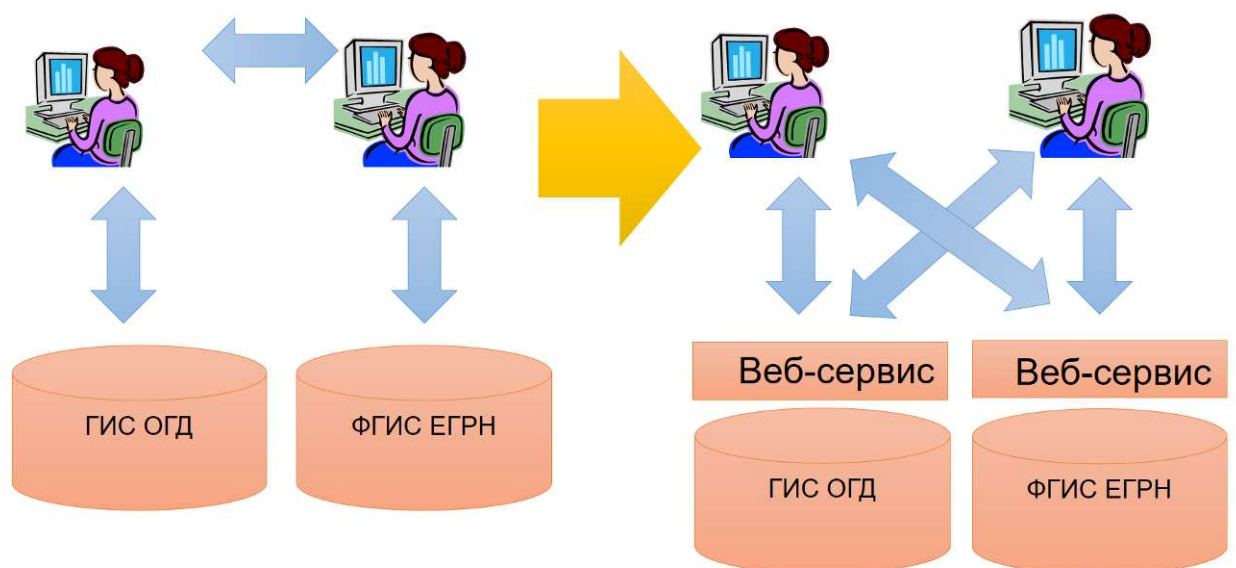


Рис. 5. Организация информационного взаимодействия в соответствии с принципами инфраструктуры пространственных данных

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Назовите проблемы, сдерживающие развитие рынка пространственных данных.
- 2) Назовите основные мотивы создания национальных инфраструктур пространственных данных.
- 3) Дайте определение инфраструктуры пространственных данных.
- 4) Назовите страны, которые одними из первых стали создавать национальные инфраструктуры пространственных данных.
- 5) Какая основная цель создания инфраструктуры пространственной информации ЕС (INSPIRE).
- 6) Назовите основные целевые установки Директивы INSPIRE.
- 7) Какие требования предъявляются к тематикам пространственных данных приложений Директивы INSPIRE.
- 8) Назовите основные международные организации в сфере пространственных данных.
- 9) Назовите основные функции Межгосударственного совета СНГ по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли.
- 10) Назовите причины не эффективного оборота пространственных данных.
- 11) Назовите результаты реализации подходов инфраструктуры пространственных данных.
- 12) Назовите экономические эффекты от реализации подходов инфраструктуры пространственных данных.

ГЛАВА 2. СОЗДАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНФРАСТРУКТУРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В РОССИИ

2.1. Зарождение идеологии инфраструктуры пространственных данных в России

В России идеологию создания национальной ИПД активно пропагандирует Межрегиональная общественная организация содействия развитию рынка геоинформационных технологий и услуг (ГИС-Ассоциация)⁵, реализуя целенаправленную политику по созданию информационной инфраструктуры рынка геоинформатики России за счет издания печатных изданий, новостного сайта рынка геоинформатики www.gisa.ru. Первое издание «Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации» (издается с ноября 1994 г.), второе - «Ежегодный обзор-справочник по рынку геоинформатики России» (издавалось с 1995 г.), третье - ежемесячная газета «ГИСинфо/GISInfo» (издавалась с сентября 2004 г. по июнь 2010 г.). Четвертое издание - журнал «Пространственные данные», который издавался с 2005 по 2010 годы. С 2007 по 2016 год издавался журнал «Управление развитием территории». Большое значение в развитии рынка геоинформатики и распространении идеологии ИПД в регионах сыграли организуемые ГИС-Ассоциацией ежегодные всероссийские ГИС-форумы (20-ый юбилейный форум состоялся в 2013 году в Воронеже) и тематические ГИС-конференции («Геоинформатика в нефтегазовой отрасли», «Организация, технологии и опыт ведения кадастровых работ», «Градостроительство и планирование территориального развития России», «Геоинформационные технологии в муниципальном управлении», «Электронные услуги и сервисы на основе использования пространственных

⁵ Геоинформационный портал ГИС-Ассоциации: <http://www.gisa.ru> (дата обращения: 01.02.2023).

данных», «Инфраструктура пространственных данных в региональном управлении» и др.)

В соответствии с тематической принадлежностью уполномоченным органом власти, отвечающим за создание Российской ИПД, являлась Федеральная служба геодезии и картографии (Роскартография). По инициативе Роскартографии и ГИС-Ассоциации в 1998-1999 гг. возобновлена деятельность Правительственной комиссии по ГИС с целью инициирования создания ИПД РФ. В 2000, 2001 гг. ГИС-Ассоциацией организованы дискуссии с решениями о создании рабочей группы из небольшого числа профессионалов для разработки пакета документов, обосновывающих целесообразность строительства инфраструктуры пространственных данных в Российской Федерации, подготовки предложений по направлениям реализации идеи и подготовки предложений в Правительство Российской Федерации.

Приказом Роскартографии от 05.11.02 №177-пр был утвержден состав творческого коллектива с целью разработки «Концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных в РФ». В рамках рабочих групп, созданных Роскартографией с участием заинтересованных ведомств и ГИС-Ассоциации в 2003 году, были подготовлены предложения по структуре и содержанию концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных в Российской Федерации.

На VIII Всероссийская научно-практическая конференция «Проблемы ввода и обновления пространственных данных» 4 марта 2003 года президент ГИС-Ассоциации С.А. Миллер в докладе выделил следующие проблемы производства и обновления пространственных данных в России:

– Ведомственно-конкуретный подход к организации работ по обеспечению (созданию и обновлению) пространственными данными. Отсутствие реальной межведомственной и иногда даже внутриведомственной координации.

- Режимные ограничения, препятствующие созданию значимых интегрированных открытых массивов пространственных данных, несмотря на возрастающий объем цифровых измерений.
- Совмещение в лице ведомств функций госзаказчика, исполнителя работ и государственного контроля (Роскартография, Росземкадастр, МПР России, Минобороны России, Росавиакосмос).
- Отсутствие утвержденных на уровне государства цифровых технологий дежурства городских планов масштабов от 1:500 до 1: 10 000.
- Несоблюдение требований обязательной исполнительной съемки по сданным объектам и сдачи ее материалов в органы местного самоуправления (органы архитектуры и градостроительства).
- Слабая координация территориальных органов Росземкадастра и местного самоуправления (результаты формирования земельных объектов и объектов недвижимости не попадают в органы градостроительства, ведущие дежурство по пространственным данным).
- Отсутствие правовых и нормативно-методических документов, создающих правовую основу для включения пространственных данных в технологии принятия управленческих решений.
- Недопонимание со стороны структур управления территориями интегрирующей роли пространственных данных и геоинформационных технологий.
- Отсутствие госбюджетного финансирования для планового обновления карт материалов масштабов до 1: 10 000.
- Отсутствие поддержанной на уровне Государства схемы совместного финансирования работ по обновлению карт и планов со стороны всех видов бюджетов и средств хозяйствующих субъектов.
- Отсутствие рыночных механизмов в вопросах платы за фонды и дележа прибыли производной продукции.
- Непривлекательность отрасли для внешнего инвестирования из-за упомянутых идеологически- организационных причин.

– Отсутствие отработанной и утвержденной цифровой технологии генерализации картографических материалов.

По заказу Минэкономразвития России были проведены научно-исследовательские работы: в 2004 году «Разработка концепции формирования инфраструктуры пространственных данных как элемента общегосударственных информационных ресурсов» (исполнитель: ГИС-Ассоциация) и в 2005 году «Разработка состава базовых пространственных данных и метаданных, порядка их цифрового описания, регламентов актуализации и использования. Разработка проектов правовых и нормативных документов, необходимых для формирования Российской инфраструктуры пространственных данных (РИПД)» (исполнитель: Госземкадастрсъемка-ВИСХАГИ).

Президентом ГИС-Ассоциации С.А. Миллером было предложено следующее определение: «Инфраструктура пространственных данных (ИПД) – это совокупность пространственных информационных ресурсов, организационных структур, правовых и нормативных механизмов, технологий создания, обработки и обмена пространственными данными, обеспечивающая широкий доступ и эффективное использование пространственных данных гражданами, субъектами национальной экономики и органами власти» [Миллер, 2005].

Результатом целенаправленной работы ГИС-Ассоциации и уполномоченных органов власти стала Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации (далее – Концепция ИПД РФ), одобренная распоряжением Правительства Российской Федерации от 21.08.2006 г. № 1157-р. В концепции даны следующие определения:

1) Инфраструктура пространственных данных Российской Федерации (ИПД РФ) - территориально распределенная система сбора, обработки, хранения и предоставления потребителям пространственных данных.

2) Базовые пространственные данные - разрешенные к открытому опубликованию цифровые данные о наиболее используемых пространственных объектах, отличающихся устойчивостью пространственного положения во времени и служащих основой позиционирования других пространственных объектов.

3) Метаданные - данные, которые позволяют описывать содержание, объем, положение в пространстве, качество и другие характеристики пространственных данных и пространственных объектов.

Согласно Концепции ИПД РФ основной целью создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации является создание условий, обеспечивающих свободный доступ органов государственной власти, органов местного самоуправления, организаций и граждан к пространственным данным и их эффективное использование. Создание и развитие ИПД РФ должно осуществляться исходя из следующих принципов:

- максимальное использование уже созданных в Российской Федерации пространственных данных;
- доступность информационных ресурсов, содержащих базовые пространственные данные;
- обязательность использования и предоставления уже созданных базовых пространственных данных при проведении работ по их актуализации;
- обеспечение безопасности Российской Федерации при создании инфраструктуры пространственных данных и ее эксплуатации, а также защита содержащейся в ней информации.

2.2. Анализ создания и развитие инфраструктуры пространственных данных в России в 2006-2010 годах

Реализация одобренной Правительством РФ Концепции предполагалась в три этапа:

I этап (2006 - 2007 годы) – подготовительный;

II этап (2008 - 2009 годы) – организационный;

III этап (2010 - 2015 годы) - завершение формирования ИПД РФ, конкретные мероприятия были предусмотрены только до 2010 г.

По заказу Росреестра в рамках Государственного контракта №120/1Д от 08.08.2011 г. выполнена научно-исследовательская работа по теме: «Разработка системного проекта создания инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации», в составе которой по состоянию на 2011 год было рассмотрено исполнение мероприятий, предусмотренных Концепцией:

1. Создание межведомственной комиссии по пространственным данным. Мероприятие выполнено ненадлежащим образом.

Распоряжением от 21 августа 2006 г. № 1157-р Правительство РФ поручило Минтрансу России (в состав которого входила Роскартография) совместно с другими заинтересованными федеральными органами исполнительной власти обеспечить реализацию мероприятий, вытекающих из Концепции ИПД РФ.

В качестве межведомственной комиссии сформирован «Совет по геодезии, картографии и развитию инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации» при Министерстве экономического развития Российской Федерации» (Приказ Минэкономразвития РФ от 07.08.2009 № 318). Анализ полномочий и состава Совета показывает, что их явно недостаточно, чтобы осуществлять координацию деятельности ФОИВ, ОГВ субъектов РФ и ОМСУ по формированию и реализации государственной политики в области создания и развития современной ИПД.

2. Разработка и принятие нормативных правовых актов, регулирующих порядок создания, использования базовых пространственных данных и метаданных, ведения баз этих данных, в том числе определение полномочий федерального органа исполнительной власти, ответственного за создание и развитие инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации.

Мероприятие в целом выполнено ненадлежащим образом: оно исполнено только в части закрепления полномочий федеральных органов исполнительной власти, ответственных за создание и развитие инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Этими ФОИВ стали Минэкономразвития России и Росреестр.

3. Разработка технических регламентов и стандартов в области создания, оценки качества, хранения, предоставления и использования базовых пространственных данных и метаданных, а также ведения баз этих данных.

Мероприятие выполняется ненадлежащим образом.

Технический регламент не разработан. Проект технического регламента «О требованиях к геодезической и картографической продукции, материалам и данным, их производству и реализации» в 2006 г. был включен в Правительственную программу разработки технических регламентов согласно распоряжению Правительства России от 29.05.2006 №781-р. В 2006-2008 гг. осуществлялась разработка указанного проекта технического регламента по заказу Минпромэнерго России. Но в 2008 году затем данное мероприятие было исключено из Правительственной программы и работы были остановлены.

Перечень необходимых инфраструктурных стандартов, по оценке ИСО (ТК 211), составляет около 80 (в настоящий момент 54 стандарта являются действующими, еще 25 находятся в разработке). Представитель Российской Федерации (технический комитет 394 «Географическая информация/Геоматика») в работе ТК 211 ИСО активного участия не принимает.

За почти пять лет разработан единственный ГОСТ Р 53339-2009 Данные пространственные базовые. Общие требования. В целом «производительность» разработки национальных стандартов, имеющих отношение к ИПД РФ, существенно снизилась, о чем говорят следующие цифры:

- 1999-2000 гг. – 5 стандартов;
- 2001-2005 гг. – 13 стандартов;
- 2006-2011 гг. – 1 стандарт (2009 г.).

4. Создание и распространение базовых пространственных данных федерального уровня.

Мероприятие выполняется частично, причем старыми, не инфраструктурными способами – путем передачи информации на материальных носителях.

В соответствии с постановлением Правительства РФ от 23.03.2008 №198 «О порядке подготовки и согласования проекта схемы территориального планирования Российской Федерации» Роскартографией в 2008-2009 гг. была создана единая электронная картографическая основа (ЕЭКО) схем территориального планирования Российской Федерации масштаба 1:100000 на всю территорию России по цифровым топографическим картам масштаба 1:100000.

Согласно п.п. 4-5 указанного постановления ЕЭКО была безвозмездно передана для использования в следующие ФОИВ: Минрегион России, Минюст России, Минэкономразвития России, Минприроды России, Минпромторг России, Минобороны России, МЧС России, ФСБ России, ФСО России, СВР России и Роскомнадзор; во все субъекты Российской Федерации; в муниципальные образования на основании их запроса к соответствующему субъекту РФ.

В соответствии с ФЦП «ГЛОНАСС» (постановление Правительства Российской Федерации от 20 августа 2001 г. № 587 «О федеральной целевой программе «Глобальная навигационная система») реализована программа

создания и обновления цифровых топографических карт масштабов 1:25000, 1:50000 и 1:100000 и цифровых планов городов масштаба 1:10000, в том числе создание открытых цифровых топографических и навигационных (автодорожных) карт и планов городов соответствующих масштабов.

Базовые пространственные данные в основной своей массе до сих пор представлены не в виде баз данных по определенным темам, а в виде номенклатурных листов цифровых топографических карт и планов в стандартной разграфке и номенклатуре. Потребители при получении БПД по-прежнему проходят обременительные для них процедуры регистрации картографических работ (при создании производной от БПД картографической и геоинформационной продукции), получения разрешений на пользование материалами и данными ФКГФ, получения разрешения на открытое опубликование или иные экспертизы созданной производной продукции. При этом они самостоятельно обеспечивают интеграцию в ГИС получаемых материалов и данных ФКГФ, так как формат хранения БПД не является универсальным (стандартизованным) и не обеспечивает автоматическую (или, по крайней мере, достаточно глубоко автоматизированную конвертацию в иные употребляемые на практике форматы).

Многие субъекты геодезической и картографической деятельности считают размеры и условия взимания платы за пользование материалами и данными ФКГФ несправедливо высокими и жесткими.

5. Создание первой очереди системы обеспечения пространственными данными на базе организаций, находящихся в ведении федеральных органов исполнительной власти.

Мероприятие не выполнялось. Сеть Операторов ИПД РФ до сих пор не создана. В настоящее время действует система обеспечения пространственными данными на базе Росреестра (правопреемника упраздненной Роскартографии) и других ФОИВ, существовавшая на момент

одобрения Правительством России «Концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации».

Разработанной в 2010 г. «Концепцией развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года», утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 2378-р, предусмотрено в 2010-2012 гг. создать федеральные автономные учреждения по государственному геодезическому обеспечению, по операциям с базовыми пространственными данными и картографическому обеспечению морской деятельности.

6. Формирование системы надзора и контроля за созданием и использованием базовых пространственных данных, а также ведением баз этих данных.

Мероприятие не выполнялось. В настоящее время действует система территориальных органов (управлений) Росреестра, в составе которых в качестве структурного подразделения находятся отделы геодезии и картографии, выполняющие функции государственного геодезического надзора. В числе функций государственного геодезического надзора в настоящее время нет функции «контроля и надзора за созданием и использованием базовых пространственных данных, а также ведением баз этих данных». Перспективы появления такой функции во многом обусловлены разработкой и принятием технического регламента в области геодезии и картографии.

Более того, Концепцией развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года предусмотрено исключить из числа видов лицензируемой картографической деятельности «ведение картографо-геодезического фонда», в том числе в виде «баз данных», что в значительной мере отдалает реализацию рассматриваемого мероприятия Концепции.

7. Снятие необоснованных ограничений на распространение пространственных данных.

Мероприятие выполняется в целом ненадлежащим образом. Если на момент одобрения Концепции в 2006 г. Перечень сведений, подлежащих засекречиванию Минэкономразвития России составлял 8 пунктов, то в 2011 г. число пунктов увеличилось до 14-ти. Анализ вновь введенных изменений в вышеуказанный Перечень, выполненный в ходе настоящей работы, показал, что состав объектов защиты Перечня, несмотря на проводимую государственную политику в этой сфере, направленную на снижение действующих ограничений, существенно расширен за счет сведений об объектах местности и их характеристиках, ранее защищаемых от открытого распространения как «информация с грифом «Для служебного пользования»».

8. Гармонизация отраслевых нормативно-технических документов в области создания и использования базовых пространственных данных и метаданных.

Мероприятие не выполнялось. Не приняты новые нормативно-технические документы системы ГКИНП (Геодезические и картографические инструкции, нормы и правила). Не принято ни одного национального стандарта, гармонизированного с стандартами международной организации ИСО серии 19100.

9. Разработка технологий создания, хранения, актуализации и использования базовых пространственных данных и метаданных.

Мероприятие выполняется бессистемно. Разработки по Интернет - порталу государственных услуг Росреестра (содержащему сервис визуализации «Публичная кадастровая карта»), картографические порталы ФГУП «ГОСГИСЦЕНТР» и ФГУП «Уралгеоинформ» не объединены единым замыслом, не образуют единой системы предоставления услуг потребителям, при этом картографические порталы не получили официального статуса государственных информационных систем.

На практике не реализовано взаимодействие и информационный обмен между ведомственными и федеральным картографо-геодезическими

фондами, а также региональными информационными системами, архивами и т.п., содержащими пространственные данные. В связи с вышеуказанным в России не существует централизованного каталога метаданных, хранящихся в картографо-геодезических фондах ФГИС. Одно из следствий такого положения – дублирование работ и неэффективное использование выделенных на их проведение средств. Многие организации производят одни и те же геодезические и картографические работы, которые до них уже были выполнены на этой территории, не пользуются имеющейся пространственной информацией, пригодной для ее актуализации и добавления тематического содержания.

10. Реализация в отраслях экономики, в субъектах Российской Федерации и муниципальных образованиях пилотных проектов по созданию отраслевых, региональных и муниципальных инфраструктур пространственных данных.

Мероприятие выполняется неэффективно. При этом в условиях недостаточной стандартизации создаются наборы пространственных данных, в том числе БПД, которые невозможно использовать в информационных системах их владельцев, так как не обеспечены требования единства измерений, технической и информационной совместимости. Мероприятия по обеспечению единства измерений и информационной совместимости потребуют в дальнейшем затрат, сопоставимых с затратами на их первоначальное создание.

Приказом Росреестра от 27.08.2010 года № 462 «Об организации работ по разработке и реализации мероприятий по созданию региональной модели инфраструктуры пространственных данных» был определен перечень субъектов Федерации, где запланировано реализовать пилотные проекты по созданию моделей региональных ИПД; в их числе: Республики Татарстан и Башкортостан, Свердловская, Кировская, Ярославская, Саратовская, Ульяновская, Тверская области и Алтайский край. Опыт указанных пилотных регионов в настоящее время не обобщен.

11. Разработка плана мероприятий по использованию инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации в интересах обороны и безопасности государства.

Мероприятие не выполнено.

12. Формирование единой системы стандартизации в области пространственных данных.

Мероприятие не выполнено. Более того, разрыв текущего состояния системы стандартизации в области ИПД с современным состоянием международной стандартизации ИСО еще больше увеличился по отношению к уровню 2006 г.

13. Подготовка и повышение квалификации кадров, участвующих в создании и развитии инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации.

Мероприятие не выполнено. Системной работы в области повышения квалификации кадров по данному мероприятию не проводилось.

Таким образом, можно сделать вывод, что реализация Концепции в 2006-2010 годах не проводилась, мероприятия подготовительного и организационного этапов не осуществлялись, соответственно ИПД РФ не сформирована.

2.3. Предложения ГИС-Ассоциации по развитию инфраструктуры пространственных данных в России

В рамках работ по разработке проекта Концепции развития отрасли геодезии и картографии до 2020 г., проводимых ГИС-Ассоциацией по государственному контракту с Минэкономразвития России, президентом ГИС-Ассоциации С.А. Миллером был подготовлен доклад о задачах создания

национальной инфраструктуры пространственных данных, как составной части информационной инфраструктуры электронного правительства⁶.

Основные проблемы развития, которые приводят к отсутствию мотивации информационного взаимодействия:

- секретность координат пунктов ГГС, связей систем координат, ортофотопланов;
- засекреченность топокарт крупных масштабов при отсутствии несекретных альтернатив;
- отсутствие межведомственной и межуровневой координации и обмена при актуализации карт;
- нет ответственности органов власти за производство и предоставление отраслевых карт;
- бюрократизированность процедур использования материалов фондов;
- отсутствие среды информационного взаимодействия.

Определено место пространственных данных в информационной инфраструктуре информационного общества (Рис. 6)

⁶ Презентация доклада С.А. Миллера «Задачи создания национальной инфраструктуры пространственных данных, как составной части информационной инфраструктуры электронного правительства» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/230372> (дата обращения: 01.02.2023).



Рис. 6. Место пространственных данных в информационной инфраструктуре информационного общества

Отмена избыточности ограничений на:

- пункты Государственной геодезической сети;
- ключи перехода систем координат;
- государственные топографические карты;
- модели рельефа и ортофотопланы;
- данные дистанционного зондирования.

В России секретно даже то, что открыто для всего мира. Должен действовать принцип объектовой защиты: только зоны объектов, требующие мер специальной защиты.

Переход на новый принцип создания и использования пространственной информации (Рис.7)



Рис. 7. Новый принцип создания и использования пространственной информации

Фундаментальные ПД обеспечивают описание территории, единство ее геометрии и измерения координат объектов. Предлагаемая структура фундаментальных ПД представлена в табл. 5.

Таблица 5

Структура фундаментальных ПД

Уровень Вид данных	Федеральный	Региональный	Местный
Координатная основа	ГСК, ГГС	МСК региона, дифф.сети	МСК города
Рельеф	Национальная программа создания модели рельефа территории страны (аналог NEDP США)		
Фотокарты и фотопланы	Национальная программа космо-аэрофотосъемки территории страны (аналог NAPP США)		

Базовые ПД описывают объекты управления, поставляются ведомствами и уровнями управления, носят правовой характер, используются во всех юридически значимых действиях.

Отраслевые (ведомственные) ПД - ПД, используемые для решения конкретных задач самого широкого спектра.

Метаданные обеспечивают поиск и оценку любых наборов ПД, способов их визуализации и геосервисов.

Переход ведомств к работе по формированию и ведению наборов БПД предлагается осуществить в три этапа:

1 этап - Создание открытых государственных цифровых топографических карт в виде наборов БПД.

2 этап - Распределение ответственности за наборы БПД среди ведомств, уполномоченных по управлению пространственными объектами.

3 этап - Ведение и обновление отраслевых ПД и передача из их состава БПД по объектам своего управления в инфраструктуру.

На 6-ой Всероссийской конференция «Геоинформационные технологии в муниципальном управлении» Тольятти, 10 апреля 2012 г. президент ГИС-Ассоциации С.А. Миллер рассказал о видении цели и задач ИПД РФ⁷. Основная новелла ИПД: смена парадигмы формирования модели территории (Рис. 8).

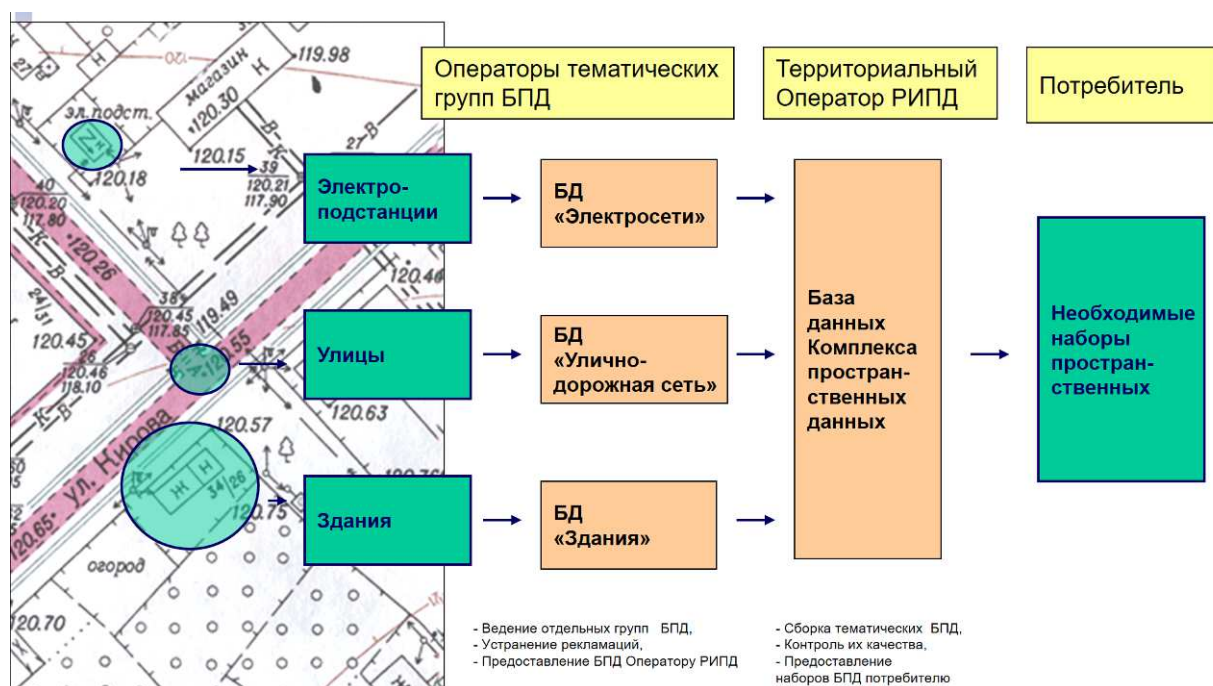


Рис. 8. Смена парадигмы формирования модели местности

⁷ Презентация доклада С.А. Миллера на 6-ой Всероссийской конференции «Геоинформационные технологии в муниципальном управлении» Тольятти, 2012г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.myshared.ru/slide/147171> (дата обращения: 01.02.2023)

Цель Инфраструктуры пространственных данных - повышение эффективности создания и использования пространственных данных максимально широким кругом потребителей за счет формирования распределенной информационно-телекоммуникационной системы создания, доступа, обработки и хранения пространственных данных о территории РФ в сети Интернет. Задачи ИПД РФ представлены на рис. 9.

1	Единства координатного описания объектов
2	Общедоступности данных о пространственных объектах, определяющих правовой порядок использования территории РФ
3	Создания гармонизированных данных об объектах ведомственного управления, необходимых для реализации полномочий ОГВ и ОМСУ
4	Поиска и нахождения всех созданных наборов пространственных данных о территории РФ
5	Доступа к пространственным данным, созданным любым физическим или юридическим лицом при условии их соответствия стандартам ИПД
6	Интероперабельности различных наборов пространственных данных
7	Оценки полноты и непротиворечивости пространственных данных
8	Исключения дублирования наборов пространственных данных
9	Данными и сервисами в режиме 365/7/24, с гарантией качества

Рис. 9. Задачи ИПД РФ

2. Обеспечение общедоступности данных о пространственных объектах, определяющих правовой порядок использования территории РФ за счет:

– введения нормативно-правовых требований РФ по обязательному формированию и актуализации регламентированных описаний пространственных объектов, характеризующих правовой порядок использования территории РФ со стороны органов государственной власти и ОМСУ, имеющих соответствующие полномочия и функции;

– обеспечения создания описаний пространственных объектов, определяющих правовой порядок использования территории РФ в органах

государственной власти и ОМСУ РФ;

- обеспечения общедоступности описаний пространственных объектов, определяющих правовой порядок использования территории РФ в сети Интернет;

3. Создание гармонизированных данных об объектах ведомственного управления, необходимых для реализации полномочий ОГВ и ОМСУ за счет:

- введения ведомственных норм РФ и ОМСУ РФ по обязательному формированию и актуализации данных об объектах отраслевого (ведомственного) управления, необходимых для реализации полномочий отдельных ведомств органов исполнительной власти и ОМСУ РФ;

- определения порядка создания и актуализации данных об объектах отраслевого (ведомственного) управления, необходимых для реализации полномочий отдельных ведомств органов исполнительной власти и ОМСУ РФ;

- определения порядка доступа к данным об объектах отраслевого (ведомственного) управления, необходимых для реализации полномочий отдельных ведомств органов исполнительной власти и ОМСУ РФ;

4. Обеспечение поиска и нахождения всех созданных наборов пространственных данных о территории РФ за счет:

- формирования системы требований к метаданным РФ на основе действующих национальных и международных стандартов;

- формирования сервисов ИПД РФ по бесплатному размещению метаданных пользователей в каталоге метаданных ИПД РФ, а также обеспечению доступа на поиск и получение метаданных из каталога метаданных ИПД РФ и из каталогов метаданных других поставщиков пространственных данных, поддерживающих открытые стандарты поиска (OpenSearch).

5. Доступ к пространственным данным, созданным любым физическим или юридическим лицом при условии их соответствия стандартам ИПД и наличию соответствующих соглашений за счет:

- заключения лицензионных соглашений с заинтересованными

поставщиками пространственных данных с определением в них условий обеспечения доступа к их данным, порядка организации доступа и, при необходимости, порядка взаиморасчетов;

- формирования системы требований к сервисам доступа к распределенным пространственным данным на основе действующих национальных и международных стандартов;

- обеспечения функционирования сервисов доступа к распределенным пространственным данным, соответствующих заключенным соглашениям и системе требований сервисов доступа к пространственным данным ИПД РФ;

6. Интероперабельность различных наборов пространственных данных за счет:

- формирования системы требований к наборам пространственных данных, используемых в ИПД РФ, на основе действующих федеральных нормативных актов, ГОСТов и международных стандартов серии ISO и OGC;

- создания сервисов ИПД РФ, позволяющих осуществлять операции по пересчету исходных наборов пространственных данных в систему координат, картографических проекций и масштабов отображения, соответствующих принятой системе требований и востребованных потребителями.

7. Оценки полноты и непротиворечивости пространственных данных за счет оценки полноты и непротиворечивости описаний пространственных объектов посредством:

- разработки регламента выявления неполноты и противоречивости описаний пространственных объектов в доступных в ИПД РФ наборах пространственных данных и создания соответствующих сервисов ИПД РФ;

- разработки регламента приема рекламаций и обратной связи с потребителями в связи с неполнотой или противоречивостью описаний пространственных объектов в доступных в ИПД РФ наборах пространственных данных и создания соответствующих сервисов ИПД РФ;

– принятия регламентов взаимодействия между поставщиками данных в ИПД РФ по удовлетворению рекламаций потребителей в связи с неполнотой или противоречивостью описаний пространственных объектов;

8. Исключение дублирования наборов пространственных данных за счет обеспечения возможности создания новых наборов пространственных данных и целевых информационных систем по РФ с использованием имеющихся в доступе в ИПД РФ пространственных данных и сервисов;

9. Обеспечение данными и сервисами в режиме 365/7/24, с гарантией качества сервиса, отказоустойчивостью и нагрузочной способностью.

2.4. Современное состояние инфраструктуры пространственных данных в России

Основа современного состояния ИПД РФ была заложена реализацией Концепции развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года, одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17 декабря 2010 г. № 2378-р., которая предусматривала 3 этапа:

I этап (2010-2012 годы) - подготовительный. На этом этапе предполагалось:

– определить параметры высокоточной геоцентрической системы координат Российской Федерации;

– создать инновационную структуру государственных геодезических сетей;

– осуществить модернизацию государственной высотной основы, государственной гравиметрической основы;

– создать системы мониторинга процессов деформации земной поверхности, прогноза землетрясений, природных и техногенных катастрофических явлений;

– создать федеральные автономные учреждения по государственному геодезическому обеспечению, по операциям с базовыми

пространственными данными и картографическому обеспечению морской деятельности;

- создать открытое акционерное общество по картографо-геодезической деятельности;

- осуществить переход от лицензирования геодезической и картографической деятельности к системе аттестации инженеров-геодезистов, инженеров-гидрографов и системе технического регулирования картографической продукции;

- организовать аттестационные комиссии для приема квалификационных экзаменов у лиц, претендующих на получение аттестата инженера-геодезиста и инженера-гидрографа;

- образовать межведомственную рабочую группу из представителей заинтересованных федеральных органов исполнительной власти с целью пересмотра существующих ограничений на доступ к пространственным данным и их распространение.

На II этапе (2013-2014 годы) предполагалось:

- создать федеральную спутниковую дифференциальную сеть и сервисы предоставления дифференциальной информации;

- создать открытую цифровую картографическую основу на территорию Российской Федерации;

- создать федеральный геоинформационный портал;

- создать сеть органов сертификации и испытательных лабораторий картографической продукции, провести обучение экспертов.

На III этапе (2015-2020 годы) предполагалось:

- провести комплексную модернизацию местных систем координат;

- развивать международное сотрудничество в создании и развитии высокоэффективной системы геодезического обеспечения Российской Федерации;

- обеспечить обновление информации об организации дорожного движения на государственных навигационных картах;
- создать систему картографического обеспечения морской деятельности Российской Федерации;
- создать единый общедоступный федеральный банк данных и метаданных о материалах дистанционного зондирования Земли, полученных с российских и зарубежных космических аппаратов, в том числе предназначенных для создания и обновления государственных топографических карт и планов;
- ввести в эксплуатацию российский картографический космический комплекс дистанционного зондирования Земли;
- содействовать созданию саморегулируемых организаций в сфере осуществления геодезической и картографической деятельности.

Так, в соответствии с Концепцией были начаты работы по созданию:

- 1) открытой цифровой картографической основы на территорию Российской Федерации – в настоящее время эта работа осуществляется в рамках создания единой электронной картографической основы;
- 2) федерального геоинформационного портала – в настоящее время введен в эксплуатацию и функционирует федеральный портал пространственных данных.

С 2011 года можно отметить целенаправленную работу Минэкономразвития РФ и Росреестра по созданию ИПД РФ. По заказу Росреестра в рамках Государственный контракт №120/1Д от 08.08.2011 г. выполнена научно-исследовательская работа по теме «Разработка системного проекта создания инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации», в результате которой разработан системный проект создания инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. По заказу Минэкономразвития РФ в рамках Государственному контракту № ГК-187-ОФ/Д01 от 15.11.2011 г. был разработан геопортал инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации (размещен по адресу

<http://nsdi.ru/geoportal> - в настоящее время не функционирует) и подготовлен аналитический отчет о создании и функционировании инфраструктуры пространственных данных Европейского союза. В отчете представлен анализ законодательства ЕС INSPIRE по созданию и функционированию инфраструктуры пространственных данных ЕС с целью выявления применимости стандартов и готовых технических решений для реализации инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Но результаты этой работы не были в полной мере использованы.

Важным этапом в развитии инфраструктуры пространственных данных стало принятие федерального закона № 431-ФЗ от 30 декабря 2015 г. «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее – Закон о пространственных данных). В нем впервые были закреплены понятия единой электронной картографической основы, федерального портала пространственных данных и др. Общая структура правового регулирования геодезической и картографической деятельности представлена на рис. 10 [9].

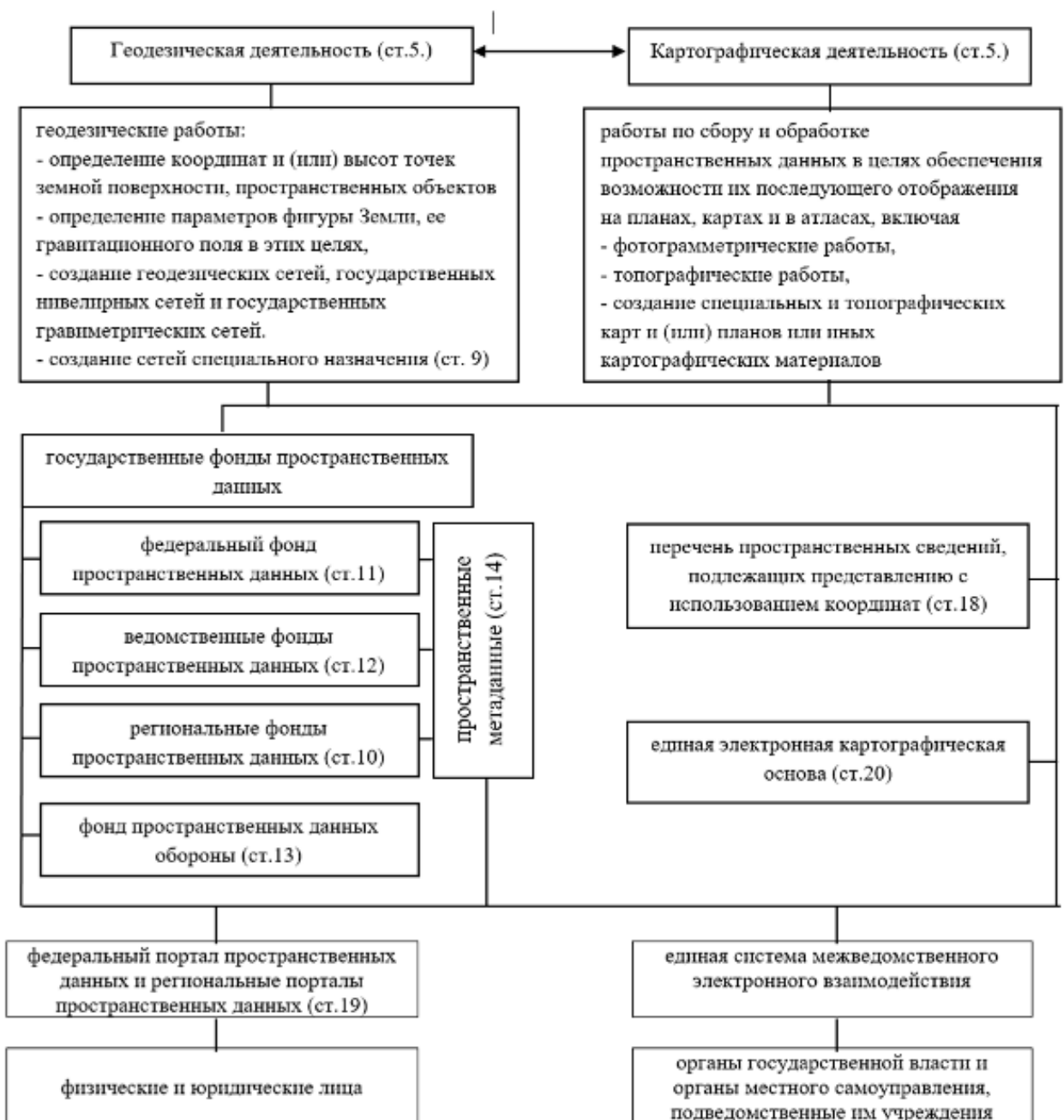


Рис. 10. Правовое регулирование геодезической и картографической деятельности

Указ Президента РФ от 09.05.2017 N 203 «О стратегии развития информационного общества в Российской Федерации на 2017–2030 годы» и программа «Цифровая экономика РФ», с февраля 2019 г. утратившая силу и получившая статус национального проекта. Направление «Информационная инфраструктура» приобрело статус федерального проекта в ее составе. Паспорт проекта наследует основные положения более раннего документа, Плана мероприятий, который предусматривает создание отечественных цифровых платформ сбора, обработки и распространения пространственных

данных и данных ДЗЗ из космоса, обеспечивающих потребности граждан, бизнеса и власти, содержит мероприятие 04.03.001.012, в результате чего будут «обеспечены способы предоставления в электронном виде пространственных данных и материалов, содержащихся в федеральном фонде пространственных данных, создана единая электронная картографическая основа (ЕЭКО) и государственная информационная система ведения ЕЭКО; создана государственная информационная система Федеральный портал пространственных данных». Кроме того, будут «определены условия и порядок создания инфраструктуры и цифровой платформы приема, сбора, хранения и обработки данных ДЗЗ из космоса на базе межведомственной единой территориально-распределённой информационной системы ДЗЗ». Прежде всего обратим внимание на исчезновение из лексикона этих документов самого понятия «инфраструктура пространственных данных». Оно заменено на достаточно неопределенный термин «цифровая платформа» или на словосочетание «инфраструктура сбора, хранения и обработки пространственных данных». Рассмотрим компоненты ИПД, именуя их так, как это принято в международном и российском профессиональном геоинформационном сообществе. В их архитектуре принято выделять четыре компонента: нормативную правовую базу и стандарты; базовые пространственные данные; метаданные, описывающие пространственные данные и сервисы; геопорталы для их поиска [21]. Этапы и основные задачи реализации Плана мероприятий направления «Информационная инфраструктура» программы «Цифровая экономика РФ» представлены на рис. 11.



Этапы и основные задачи реализации Плана мероприятий:
 1 – сбор и хранение данных; 2 – обработка данных;
 3 – распространение данных и обмен ими

Рис. 11. Этапы и основные задачи реализации Плана мероприятий направления «Информационная инфраструктура» программы «Цифровая экономика РФ».

2.5. Уполномоченные органы в сфере геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных в России

В соответствии с Конституцией Российской Федерации геодезия и картография находятся в исключительном ведении Российской Федерации.

12 февраля 2020 года на основании указа Президента Российской Федерации от 21 января 2020 года № 21 «О структуре федеральных органов исполнительной власти» были внесены дополнения в Положение о Росреестре, утвержденное постановлением Правительства Российской Федерации

Федерации от 1 июня 2009 г. №457 «О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии», в соответствии с которыми полномочия по осуществлению функций по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере геодезии и картографии, создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации перешли от Министерства экономического развития России к Росреестру. Таким образом, Росреестр стал федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере геодезии и картографии. Для реализации этих полномочий в составе Росреестра было образовано Управление нормативно-правового регулирования в сфере геодезии, картографии и пространственных данных.

В соответствии с указом Президента Российской Федерации от 25 декабря 2008 г. № 1847 «О Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии» на образованный Росреестр были возложены функции по организации ИПД РФ, а также функции Федерального агентства геодезии и картографии (Роскартография). Росреестр также является федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на оказание государственных услуг в сфере геодезии и картографии. В составе Росреестра большинство этих функции реализует Управление геодезии и картографии, которое организует:

- определение параметров фигуры и в этих целях внешнего гравитационного поля;
- создание и обновление государственных топографических карт и планов в графической, цифровой, фотографической и иных формах, точность и содержание которых обеспечивают решение общегосударственных, оборонных, научно-исследовательских и иных задач, издание этих карт и планов, а также осуществление топографического мониторинга;
- создание, развитие и поддержание в рабочем состоянии государственных нивелирных и геодезических сетей, в том числе

гравиметрических фундаментальной и первого класса, плотность и точность которых обеспечивают создание государственных топографических карт и планов, решение общегосударственных, оборонных, научно-исследовательских и иных задач;

- ведение федерального фонда пространственных данных;
- выполнение работ по созданию Государственного каталога географических названий и его ведение;
- координацию и контроль деятельности ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»;
- формирование предложений по развитию и контроль деятельности АО «Роскартография» и его дочерних обществ;
- и др.

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных» (ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД»), созданное в соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 19 февраля 2013 г. №220-р для обеспечения реализации полномочий Росреестра в области геодезии и картографии, объединив функционал следующих организаций:

- Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный ордена «Знак Почета» научно-исследовательский институт геодезии, аэросъемки и картографии им. Ф.Н. Красовского» — ФГУП «ЦНИИГАиК»;
- Федеральное государственное унитарное предприятие «Центральный картографо-геодезический фонд» — ФГУП «ЦКГФ»;
- Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный научно-внедренческий центр геоинформационных систем и технологий» — ФГУП «ГОСГИСЦЕНТР»;

– Федеральное государственное унитарное предприятие «Государственный картографический и геодезический центр» — ФГУП «Картгеоцентр».

В государственное задание ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» на 2021 год и плановый период 2022-2023 годов в соответствии с приказом Росреестра от 29 декабря 2020 г. № П/0508 включены следующие виды услуг и работ:

– определение параметров фигуры и гравитационного поля Земли, иных параметров, необходимых для установления государственной системы координат, государственной системы высот, государственной гравиметрической системы;

– ведение федерального фонда пространственных данных, в том числе предоставление пространственных данных и материалов из федерального фонда пространственных данных заинтересованным лицам;

– ведение единой электронной картографической основы, в том числе предоставление сведений единой электронной картографической основы;

– создание и ведение Государственного каталога географических названий;

– эксплуатация и развитие государственных информационных систем ведения единой электронной картографической основы и федерального портала пространственных данных.

АО «Роскартография» создано по Указу Президента Российской Федерации от 12.03.2012 № 296 «Об открытом акционерном обществе «Роскартография» на базе федерального государственного унитарного предприятия «Московское ордена Трудового Красного Знамени аэрогеодезическое предприятие», 100 % акций находятся в федеральной собственности. С 2013 года АО «Роскартография» является единственным исполнителем картографо-геодезических работ федерального значения. АО «Роскартография» создано в целях сохранения, развития и обеспечения

эффективного использования научно-производственного потенциала унитарных предприятий, осуществляющих деятельность в области геодезии и картографии, и удовлетворения потребностей Российской Федерации в картографической, навигационной и геодезической продукции. В состав АО «Роскартография» входит 32 дочерних акционерных общества, они расположены по всей территории России и имеют различную специализацию:

- 19 аэрогеодезических предприятий,
- 3 маркшейдерских предприятия,
- 6 научных и научно-производственных предприятий;
- 3 картографические фабрики,
- 1 картосоставительское предприятие.

Президентом Российской Федерации принято решение о создании публично-правовой компании «Роскадастр» и подписан Федеральный закон «О публично-правовой компании «Роскадастр» от 30.12.2021 № 448-ФЗ. Постановлением Правительства Российской Федерации от 30.07.2022 № 1359 «О публично-правовой компании «Роскадастр» утвержден Устав ППК «Роскадастр» и Положение о наблюдательном совете компании.

На первом этапе к 1 января 2023 года Публично-правовая компания «Роскадастр» объединила АО «Ростехинвентаризацию – Федеральное БТИ», ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» и ФГБУ «Федеральная кадастровая палата Росреестра», на втором этапе с 1 января 2024 года к ППК «Роскадастр» присоединяется АО «Роскартография».

2.6. Национальная система пространственных данных

На современном этапе развитие ИПД РФ обусловлено реализацией государственной программы Российской Федерации «Национальная система пространственных данных», утвержденной постановлением Правительства Российской Федерации от 01.12.2021г. № 2148. Государственная программа направлена на достижение национальных целей развития Российской Федерации «Цифровая трансформация» и «Комфортная и безопасная среда для жизни», определенные Указом Президента России от 21.07.2020 г. № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года», и соответствующие им показатели:

- увеличение доли массовых социально значимых услуг, доступных в электронном виде, до 95 %;
- достижение «цифровой зрелости» ключевых отраслей экономики и социальной сферы, в том числе здравоохранения и образования, а также государственного управления;
- увеличение вложений в отечественные решения в сфере информационных технологий в 4 раза по сравнению с показателем 2019 года;
- улучшение жилищных условий не менее 5 млн семей ежегодно и увеличение объема жилищного строительства не менее чем до 120 млн м² в год.

Для выполнения указанных показателей планируется обеспечить достижение следующих целей государственной программы:

- 1) Повышение качества государственных услуг по осуществлению государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав, в том числе в связи с доступностью государственных услуг в электронном виде до 95 % к концу 2030 года.

Эта цель достигается осуществлением комплекса мероприятий по реализации функций ответственного исполнителя Программы и иных мероприятий в сфере содействия повышению качества государственных

услуг и повышению качества пространственных данных, обеспечение работоспособности цифровых сервисов и систем, мониторинг состояния и использования земель, создание инфраструктуры пространственных данных.

2) Повышение качества государственных услуг по осуществлению государственного кадастрового учета и (или) государственной регистрации прав, в том числе в связи с доступностью государственных услуг в электронном виде до 95 % к концу 2030 года.

Эта цель достигается за счет осуществления комплекса мероприятий по реализации функций ответственного исполнителя Программы и иных мероприятий в сфере содействия повышению качества государственных услуг и повышению качества пространственных данных, обеспечение работоспособности цифровых сервисов и систем, мониторинг состояния и использования земель, создание инфраструктуры пространственных данных.

3) Создание и внедрение цифрового отечественного геопространственного обеспечения, интегрированного с муниципальными и региональными информационными системами, на территориях 89 субъектов Российской Федерации к концу 2030 года.

Эта цель достигается за счет создания единой цифровой платформы пространственных данных на территории всех субъектов Российской Федерации, а также создания единой электронной картографической основы, в том числе крупных масштабов, в целях наполнения государственной информационной системы ведения единой электронной картографической основы.

4) Достижение «цифровой зрелости» в сфере государственного кадастрового учета недвижимого имущества и государственной регистрации прав на недвижимое имущество при организации инфраструктуры пространственных данных в Российской Федерации (100 %) к концу 2030 года.

Эта цель достигается за счет обеспечения функционирования и развития Единого государственного реестра недвижимости, иных систем и сервисов.

Основным драйвером реализации государственной программы «Национальная система пространственных данных» является федеральная

государственная информационная система «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных»», которая регулируется постановлением Правительства Российской Федерации от 7 июня 2022 года №1040.

Подсистемы ФГИС «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных»:

- а) подсистема обработки и хранения данных;
- б) геоинформационная подсистема;
- в) подсистема верификации и сопоставления данных;
- г) подсистема настройки и конфигурирования;
- д) подсистема информационного взаимодействия;
- е) подсистема пользовательской поддержки и коммуникаций;
- ж) подсистема анализа данных и формирования аналитики;
- з) подсистема функциональных инструментов;
- и) подсистема геокодирования;
- к) подсистема машинного обучения;
- л) подсистема начислений и платежей за услуги;
- м) подсистема «Публичный портал Национальной системы пространственных данных»;
- н) подсистема предоставления электронных сервисов портала;
- о) комплексная подсистема защиты информации;
- п) подсистема рынка недвижимости (*вводится с 01.01.2024г.*);
- р) подсистема международного информационного взаимодействия (*вводится с 01.01.2024г.*).

Проблемы, решаемые при создании и функционировании ФГИС «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных»:

- Разрозненность информации, несогласованность форматов данных и отсутствие простых и понятных способов и механизмов их интеграции, которые приводят к невозможности сопоставления имеющейся информации

об изучаемой территории, затрудняют получение дополнительной информации об интересующем предмете (объекте).

- Сложившаяся система информационных ресурсов не позволяет повысить эффективность использования земель и иной недвижимости, требует привлечения дополнительных затрат на выявление неиспользуемых земельных ресурсов и иных объектов недвижимости, затрудняет вовлечение их в хозяйственный оборот.

- Сбор различными структурами органов власти и местного самоуправления схожих сведений по одной и той же территории, результатом которого становится неоднозначная, многократно дублированная информация, что приводит к непроизводительному расходу бюджетов всех уровней и принятию ошибочных управленческих решений.

- Ведущиеся информационные ресурсы ФГИС, РОИВ и ОМСУ имеют строгий порядок внесения/изменения информации, определения перечня заявителей и порядок внесения изменений, не позволяющий модифицировать (дополнять, изменять, корректировать, удалять) информацию таких ресурсов, даже при наличии соответствующих информационных показаний (например, при проведении сопоставления с информацией других информационных ресурсов).

Для решения обозначенных проблем необходимо создать НСПД с ориентацией на обеспечение ее высокого качества на этапе разработки. Требуется формирование комплексного и устойчивого межотраслевого механизма государственной политики, предназначенного для унификации, консолидации, гармонизации оборота пространственных данных и обеспечение их интероперабельности. Именно таким механизмом является НСПД [26].

Целью ФГИС «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных»» является:

- 1) Повышение эффективности создания, сбора, предоставления и использования пространственных данных в сфере государственного

управления, в том числе:

- при управлении земельно-имущественным комплексом РФ и планировании территориального развития,
- при предоставлении государственных услуг и сервисов гражданам и организациям в части действий с недвижимостью,
- при осуществлении проектирования и строительства объектов,
- при осуществлении контрольно-надзорной деятельности.

2) Обеспечение эффективности расходования бюджетных средств за счет формирования единого источника пространственных данных о территории и об объектах, консолидирующего и верифицирующего данные ресурсов разноуровневых информационных систем.

3) Повышение эффективности использования пространственных данных бизнесом в коммерческой деятельности, гражданами и общественными организациями, в том числе в рамках общественного контроля в различных сферах жизнедеятельности.

Задачи ФГИС «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных»»:

1. Сбор, верификация, актуализация и интеграция пространственных данных и данных о земле и об объектах недвижимости из государственных информационных ресурсах и иных источников;

2. Создание инструментов для повышения эффективности использования земель и объектов недвижимости и связанных с ними ресурсов, а также планирования и контроля;

3. Выработка методологических и технологических основ объединения таких сведений на единой платформе, устранение противоречий в них, обеспечение их достоверности для целей повышения эффективности использования земли и недвижимости в Российской Федерации;

4. Создание инструментов анализа пространственных данных, в том числе о земле и недвижимости;

5. Предоставление новых возможностей для граждан и бизнеса для поиска и предоставления земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, получения интересующей их информации о других земельных участках;

6. Создание геоинформационного портала, который обеспечит возможность получения полной и точной информации о земле и недвижимости в едином информационном пространстве и позволит:

- реализовать предоставление онлайн сервисов на геопортале ФГИС ЕЦП НСПД;

- упростить процедуры предоставления земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности, в том числе процедуры образования земельных участков без необходимости проведения кадастровых работ, и как следствие - уменьшение финансовых и временных издержек граждан на оформление земельных участков;

- определять потенциал земель и методику механизма выявления и вовлечения новых земель, возможность осуществлять мониторинг вовлечения земель и вести банк данных о землях для стройки;

- вовлечь в хозяйственный оборот неиспользуемые объекты недвижимости за счет автоматического распознавания незарегистрированных объектов недвижимости и процессов использования, таких как вырубки леса, участки используемой пашни, карьеры, гари;

- расширить налоговую базу за счет вовлечения в налоговый оборот неучтенных объектов недвижимости, уменьшить издержки контрольно-надзорных мероприятий;

- обеспечить возможность получения аналитических срезов на основе разнородных входных данных от федеральных, региональных источников данных и данных органов местного самоуправления для принятия обоснованных управленческих решений по управлению недвижимостью.

Принципы развития ФГИС «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных»»:

- Принцип импортозамещения;
- Принцип стандартизации;
- Принцип однократного получения и многократного использования информации;
- Принцип адаптивности;
- Принцип единого защищенного информационного пространства;
- Принцип методологического, технического и информационного единства;
- Принцип централизации вычислительных мощностей и информационных ресурсов;
- Принцип расширяемости и модульности информационной системы;
- Принцип экономичности и рациональности в развитии ФГИС;
- Принцип непрерывности развития и технического сопровождения ФГИС.

Приказом Росреестра от 16 декабря 2022 г. N П/0496 утверждены:

- требования к форматам информации, обмен которой осуществляется при информационном взаимодействии с федеральной государственной информационной системой «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных»»;
- требования к форматам предоставляемой в электронной форме информации, размещенной в федеральной государственной информационной системе «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных»».

При информационном взаимодействии ФГИС «ЕЦП «НСПД» с государственными и иными информационными системами, государственными и иными информационными ресурсами обмен информацией в электронной форме осуществляется в виде файлов в форматах:

- JSON (для пространственных данных - GeoJSON), созданных с использованием JSON-схем, обеспечивающих считывание и контроль структуры представленных данных;

- XML (для пространственных данных - GML), созданных с использованием XML-схем, обеспечивающих считывание и контроль структуры представленных данных.

Если при информационном взаимодействии предусмотрен обмен информацией в растровом виде, то обмен такой информацией осуществляется в виде файлов указанных выше форматов, вместе с файлами в формате GeoTIFF.

Информация, размещенная в ФГИС «ЕЦП «НСПД», предоставляется органам государственной власти, органам местного самоуправления, физическим и юридическим лицам, использующим систему и (или) получающим информацию из системы (пользователи), в электронной форме в виде файлов в форматах:

- JSON (для пространственных данных - GeoJSON), созданных с использованием JSON-схем, обеспечивающих считывание и контроль структуры представленных данных;

- XML (для пространственных данных - GML), созданных с использованием XML-схем, обеспечивающих считывание и контроль структуры представленных данных;

- PDF, CSV, пригодных для восприятия человеком с использованием электронных вычислительных машин, в том числе без использования информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В 2022 году разработаны следующие сервисы ФГИС «Единая цифровая платформа «Национальная система пространственных данных»»:

- Сервис «Земля просто»;
- Сервис «Земля для стройки»;
- Сервис «Умный кадастр»;
- Сервис «Мои объекты недвижимости»;

- Сервис «Градостроительная проработка онлайн»;
- Сервис «Согласования в стройке»;
- Сервис «Комплексное развитие территории»;
- Сервис «Индивидуальное жилищное строительство»;
- Сервис «Использование пространственных данных в контрольной (надзорной) деятельности»;
- Сервис «Земля для туризма»;
- Сервис «Языки коренных народов Арктики».

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Предпосылки возникновения ИПД.
- 2) Дайте определения ИПД, базовым пространственным данным и метаданным, согласно Концепции ИПД от 2006 года.
- 3) Основные составляющие ИПД.
- 4) Становление идеологии ИПД в РФ.
- 5) Назовите цель и принципы ИПД РФ.
- 6) На достижение каких национальных целей развития Российской Федерации направлена госпрограмма НСПД
- 7) Перечислите цели госпрограммы НСПД
- 8) За счет чего планируется обеспечить создание и внедрение цифрового отечественного геопространственного обеспечения, интегрированного с муниципальными и региональными информационными системами, на территориях 89 субъектов Российской Федерации к концу 2030 года
- 9) Результаты какого эксперимента были использованы при создании ФГИС «ЕЦП «НСПД»
- 10) Перечислите поставщиков и информации ФГИС «ЕЦП «НСПД»
- 11) Сформулируйте назначение ФГИС «ЕЦП «НСПД»
- 12) Какие форматы для пространственных данных применяются при информационном взаимодействии со ФГИС «ЕЦП «НСПД»
- 13) Перечислите сервисы ФГИС «ЕЦП «НСПД» разработанные в 2022 году

ГЛАВА 3. БАЗОВЫЕ НАБОРЫ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

3.1. Понятие и требования к базовым наборам пространственным данным

3.1.1. Понятие и состав базовых наборов пространственных данных

Базовые пространственные данные (БПД) - одно из центральных понятий инфраструктуры пространственных данных. Анализ зарубежного опыта показывает, что состав БПД определяются исходя из национальных особенностей каждой конкретной страны, с учетом, с одной стороны, потребностей в них потенциальных пользователей – государственных и коммерческих организаций, а также частных граждан, и, с другой – наличием готовых наборов цифровых данных. БПД должны быть [40]:

- 1) востребованы;
- 2) обязательны для использования при создании и изменении всех других видов пространственных данных;
- 3) созданы (переведены в цифровой вид) и имеют координатное описание;
- 4) актуальными, полными и достоверными;
- 5) обеспечены метаданными;
- 6) открытыми (общедоступными);
- 7) предоставляться бесплатно или за плату, не превышающую затраты на их хранение и предоставление;
- 8) юридически значимы, должен быть определен орган власти, ответственный за их создание, обновление и достоверность;
- 9) обеспечены стандартами;
- 10) интероперабельны (совместимы) между собой.

В отчет о НИР по теме: «Разработка системного проекта создания Инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации» проведен сравнительный анализ БПД в ряде стран мира. Некоторые

результаты сравнительного анализа представлены в табл. 6. Подготовка данных земельного кадастра, как правило, в виде данных о земельных участках, завершена более чем в 25 странах. В целом для 68% готовых наборов существует система их мониторинга и перманентного обновления. Цифровые модели рельефа имеют 26 стран. Их преимущественное разрешение составляет 20–50 м. Слой ортоизображений создается в 27 странах, причем в большинстве из них он сформирован полностью, покрывая всю территорию страны с разрешением, превышающим 0,5 м. Основой их источник — аэросъемка, используются также материалы дистанционного зондирования Земли из космоса в различных частях диапазона электромагнитных волн.

Таблица 6

Сравнительный анализ базовых пространственных данных в ряде стран мира

Элементы БПД	NSDI	CGDI	ASDI	GDI-DE	NDF	NSDI
	США	Канада	Австралия	ФРГ	Англия	Швеция
1. Геодезическая основа (геодезические сети)	+	+	+	+	-	+
2. Топографические объекты (избранные элементы топографических карт)						
2.1. Интегральный слой топограф. объектов	-	±	+	+	+	+
2.2. Политико-административные границы	+	+	+	-	±	-
2.3. Населенные пункты	-	+	-	-	-	-
2.4. Гидрографическая сеть	+	+	+	-	-	-
2.5. Транспортная сеть	+	+	+	-	+	+
3. Цифровая модель рельефа	+	+	+	+	±	+
4. Ортоизображения	+	+	-	+	+	+
5. Кадастр недвижимости	+	-	+	+	±	+
6. Адресные данные	±	-	+	-	+	-
7. БД географических названий	±	+	+	±	±	+

В INSPIRE отсутствует понятие «базовые пространственные данные», вместо этого введены три перечня «тематик» (Приложение Б). Директивой предписаны сроки для создания метаданных:

- для Перечня I – не позднее 15 мая 2011 г.
- для Перечня II – не позднее 15 мая 2014 г.
- для Перечня III – не позднее 15 мая 2017 г.

Для наборов пространственных данных, связанных с одной или более тем, перечисленных в перечнях I и II, должны обеспечить следующие условия, связанные с требованиями к пространственным данным:

а) единая система присвоения пространственным объектам уникальных идентификаторов, в которую можно будет интегрировать используемые в национальных системах идентификаторы для обеспечения интероперабельности;

б) взаимосвязи между пространственными объектами;

с) главные атрибуты объектов и соответствующие многоязычные тезаурусы, обычно требуемые для отраслей, связанных с охраной природной среды;

д) информация о временном интервале данных;

е) обновление данных.

Также должна быть гарантирована логическая связь как между данными о различных объектах с одинаковым местоположением на земной поверхности, так и между данными об одном и том же объекте, представленном в различных масштабах, совместимость информации из различных наборов пространственных данных.

Таким образом, директива INSPIRE выделяет 34 тематических слоя пространственных данных, предоставление которых потребителям должно быть результатом реализации директивы. Наборы данных, включаемые в данные слои, должны обеспечиваться стандартизованными метаданными и соответствовать «правилам реализации» (implementation rules), которые должны обеспечивать возможность их совместного использования (interoperability) и возможную гармонизацию. Тематические слои объединены в группы (перечни I - III) в зависимости от директивных сроков обеспечения, соответствующих метаданным и разработки необходимых правил реализации. Важно отметить, что перечень тематических слоев Директивы не является закрытым и незыблемым.

В России законодательно понятие БПД не закреплено. Но федеральным законом помимо государственных фондов пространственных данных введены понятия Единой электронной картографической основы и Сведений, подлежащих представлению с использованием координат, которые в соответствии с их правовым регулированием можно отнести к БПД. Также многим критериям БПД отвечают сведения ЕГРН, доступ к которым обеспечивается через сервис «Публичная кадастровая карта».

В соответствии с ГОСТ Р 58571-2019 обязательным элементом ИПД федерального и регионального уровней является Единая электронная картографическая основа (ЕЭКО). Использование ЕЭКО должно обеспечить возможность межведомственного информационного взаимодействия при решении государственных и муниципальных задач. При создании ЕЭКО обеспечивается возможность представления сведений картографической основы в государственных системах координат и местных системах координат. Для целей просмотра сведения картографической основы могут быть представлены в международных системах координат [6]. ЕЭКО относится к наборам пространственных данных, создаваемых уполномоченными органами власти в соответствии с возложенными на них функциями, и зарегистрированные в установленном порядке в качестве государственного информационного ресурса. Примеры таких ресурсов приведены в ГОСТ Р 58571-2019 (приложение А). При создании инфраструктуры пространственных данных устанавливается эталонность формирования наборов данных. В первую очередь, как правило, включаются уже существующие наборы пространственных данных, для которых требуется только обеспечение интероперабельности. Последующие очереди формируются исходя из конкретных потребностей.

Качество пространственных данных является ключевым аспектом при принятии решения об их использовании. Все наборы данных, используемых в ИПД, должны содержать описание качества в соответствии с требованиями

ГОСТ Р 57773. Данная информация включается в описание метаданных и спецификацию набора данных.

Для наборов пространственных данных должны быть установлены и описаны (но могут не ограничиваться ими) в соответствующих спецификациях и метаданных в соответствии с установленными требованиями:

- единицы измерений;
- системы пространственных координат;
- системы временных координат;
- пространственная схема описания пространственных объектов;
- системы классификации и кодирования;
- форматы представления;
- правила цифрового описания объектов;
- каталог пространственных объектов;
- библиотеки условных знаков для визуализации;
- современность обновления;
- периодичность обновления;
- качество пространственных данных.

Основные виды пространственных данных, используемые в ИПД:

- цифровая картографическая основа;
- материалы ДЗЗ.
- ортофотопланы и другие производные материалы, созданные на

основе материалов ДЗЗ:

- наборы тематических пространственных данных;
- цифровые модели рельефа и местности;
- топонимическая база данных, создаваемая на основе

Государственного каталога географических названий;

- федеральная информационная адресная система;
- Единый государственный реестр недвижимости и другие в

соответствии с ГОСТ Р 58571.

Пространственные данные должны быть широко доступны, а все законные ограничения на их использование описаны в их спецификациях в соответствии с ГОСТ Р 57657 и метаданных в соответствии с ГОСТ Р 57668 и ГОСТ Р 57656. Требования к совместимости пространственных данных установлены ГОСТ Р 52571.

Термин «Базовые пространственные данные» введен ГОСТ Р 52438-2005 «Географические информационные системы. Термины и определения», приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 28 декабря 2005 г. N 423-ст. БПД - общедоступная часть ресурсов пространственных данных, включающая информацию об их координатной основе и избранных пространственных объектах, необходимых для позиционирования пространственных данных.

ГОСТ Р 53339-2009. «Данные пространственные базовые. Общие требования» ввел следующие термины и определения:

Базовый пространственный объект (БПО) - пространственный объект, пространственные данные о котором являются основой для удостоверения местоположения других пространственных объектов.

Удостоверение местоположения пространственного объекта - описание пространственного объекта с помощью набора данных, включающего в себя координатное описание, идентификатор, наименование (при наличии - адрес) объекта, описание его топологических отношений с другими пространственными объектами, предоставляемое юридически значимым источником пространственных данных.

Оператор инфраструктуры пространственных данных - субъект, выполняющий функции по интеграции базовых пространственных данных, предоставляемых ему поставщиком.

В процессе интеграции оператор выполняет следующие действия:

1) проводит оценку качества и совместимости базовых пространственных данных;

2) предоставляет базовые пространственные данные потребителям в интегрированном виде по соответствующей территории;

3) осуществляет сбор и обработку информации, получаемой от потребителей, для повышения ценности базовых пространственных данных, осуществляет услуги по удостоверению соответствия данных из различных юридически значимых источников базовым пространственным данным.

Качество базовых пространственных данных - совокупность свойств базовых пространственных данных, обуславливающих их пригодность удовлетворять определенные потребности в соответствии с их назначением.

Оценка качества базовых пространственных данных - совокупность операций, включающая в себя выбор номенклатуры показателей качества оцениваемых базовых пространственных данных, определение значений этих показателей и их сравнение с базовыми значениями.

Также в ГОСТ Р 53339-2009 предложен **Перечень наборов базовых пространственных объектов**. К числу базовых относят следующие наборы пространственных объектов:

- геодезические пункты;
- единицы территориального деления;
- объекты кадастрового деления территории;
- земельные участки;
- лесные кварталы;
- поверхностные водные объекты;
- объекты транспортной сети;
- особо охраняемые природные объекты;
- территории, создание и предоставление пространственных данных которых регламентировано в законодательстве Российской Федерации требованиями к государственной тайне;

– строения (здания).

В состав базовых могут быть дополнительно включены иные объекты, в отношении которых установлена целесообразность их ведения в статусе базовых. Требования к конкретному составу БПО в наборах должны соответствовать требованиям законодательства Российской Федерации.

Для всех наборов БПО должны быть разработаны каталоги (классификаторы) с учетом требований ГОСТ Р 52571.

3.1.2. Общие требования к базовым пространственным данным

ГОСТ Р 53339-2009 установлены следующие требования к базовым пространственным данным. При создании, обновлении и предоставлении БПД следует обеспечить полноту охвата БПО, существующих на конкретной территории. Для каждого БПО в базу БПД включают данные, имеющие наибольшую актуальность и достоверность, а в отношении координатных описаний - также наибольшую точность среди всей совокупности данных об объекте, доступных из юридически значимых источников. Продукцией в области создания, обновления и предоставления БПД являются базы БПД - подвид географических баз данных, имеющих код 50 8130 по ОК 005. Указанные базы данных могут быть представлены в виде формализованных электронных документов. Требования к базам БПД аналогичны требованиям к набору и структуре БПД. Требования стандарта ГОСТ Р 53339-2009 являются основой для разработки и введения в действие национальных стандартов, устанавливающих требования к составу и содержанию каталогов (классификаторов) и правилам цифрового описания конкретных видов БПО и их метаданным, показателям качества БПД, технологиям их создания и обновления.

Требования к составу и структуре базовых пространственных данных

В состав БПД входят два основных типа пространственных данных:

- пространственные данные, удостоверяющие местоположение БПО;
- цифровые изображения (данные дистанционного зондирования) и цифровые модели рельефа.

Требования к пространственным данным, удостоверяющим местоположение базовых пространственных объектов. Для удостоверения местоположения каждого из БПО должен быть сформирован полный набор цифровых описаний следующих компонентов пространственных данных:

- идентификатора БПО;
- координатных данных БПО;
- наименований, а при наличии, и адресных данных БПО;
- описаний топологических отношений БПО с другими БПО.

Наличие полного набора указанных цифровых описаний компонентов БПД является необходимым условием для создания и эксплуатации инфраструктуры пространственных данных.

Требования к идентификатору базового пространственного объекта

Идентификатор БПО представляет собой уникальный код (уникальный набор кодов) объекта, основным назначением которого является связь с другими базами данных, содержащими сведения о характеристиках данного БПО, а также с базами данных об иных пространственных объектах, для удостоверения местоположения которых пространственные данные о данном БПО являются базовыми.

При формировании идентификаторов пространственных объектов следует руководствоваться следующим:

– идентификатор каждого БПО должен быть уникальным в рамках системы баз данных инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации;

– при формировании структуры идентификатора следует учитывать:

а) код вида БПО;

б) код субъекта, осуществившего присвоение (модификацию) идентификатора;

с) изменения других компонентов пространственных данных, удостоверяющих местоположение объекта;

д) системы идентификации, применяемые в функционирующих системах учета объектов, отнесенных к числу БПО.

Требования к координатным данным базового пространственного объекта

Координатные данные БПО описывают его местоположение в принятой системе координат в виде последовательности наборов координат точек. Для формирования координатных данных определяют:

– геометрические примитивы, в которых описаны БПО;

– систему координат, в которой представлены координатные данные БПО;

– условия обеспечения совместимости координатных данных БПО с другими БПО, подлежащими включению в описание компонента «топологические отношения» по данному БПО.

Основными типами геометрических примитивов, в которых должен быть описан БПО, являются следующие:

– точечный;

– линейный;

– полигональный.

Допускается введение дополнительных геометрических примитивов при условии обеспечения требований совместимости координатных данных различных видов БПО.

Допускается координатное описание одного и того же БПО в форме нескольких геометрических примитивов.

Приведем примеры:

- Автомобильная дорога.

Как полигональный объект - это граница проезжей части. Как линейный объект - это осевая линия дороги.

- Населенный пункт.

Как полигональный объект - это граница населенного пункта. Как точечный объект - это установленная точка, находящаяся в пределах этого полигона.

При этом необходимо обеспечить хранение координатных описаний объекта в базе пространственных данных для всей совокупности геометрических примитивов, для которых такие координатные описания установлены.

При применении систем координат для представления координатных данных БПО следует руководствоваться требованиями ГОСТ Р 52571, ГОСТ Р 52572.

При определении условий совместимости координатных данных БПО с другими ПО, находящимися с ним в пространственных отношениях, следует руководствоваться требованиями ГОСТ Р 52571. Отсутствие координатных данных объектов, отнесенных к БПО, не допускается. В качестве источника следует использовать координатные данные, имеющие наибольшую установленную точность среди всей совокупности координатных данных БПО, доступных из юридически значимых источников. При этом необходимо документировать характеристики,

обосновывающие уровень точности координатных данных в составе метаданных.

Требования к наименованиям и адресным данным базовых пространственных объектов. В качестве наименований БПО используют нормализованные текстовые описания объектов. Имена БПО могут быть не уникальными. Установление, нормализацию, употребление, регистрацию, учет и сохранение наименований БПО, являющихся географическими объектами, осуществляют в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации. Адресом БПО является набор наименований и/или уникальных кодов, включающий в себя наименование (код) самого объекта и последовательность наименований (кодов) иерархически связанных с ним БПО.

Требования к совместимости адресных описаний ПО, применимые к БПО, - по ГОСТ Р 52571. При отсутствии нормализованных наименований и адресов БПО функцию данного вида описаний могут выполнять их идентификаторы.

Требования к описанию топологических отношений базовых пространственных объектов

При удостоверении местоположения БПО описывают имеющие место топологические отношения данного объекта с другими БПО, включая:

- местоположение БПО внутри других конкретных БПО;
- пересечение БПО с другими БПО;
- совпадение БПО с другими БПО, в том числе частичное;
- другие виды топологических отношений.

Топологические отношения описываемого БПО с другими БПО описывают в виде ссылок на идентификаторы других БПО.

При описании топологических отношений следует обеспечить условия для обнаружения расхождений между координатными данными, наименованиями, адресами БПО и топологическими отношениями БПО с другими БПО, полученными из юридически значимых источников, с целью

планирования работ по устранению этих расхождений в рамках функционирования и развития инфраструктуры пространственных данных.

Требования к цифровым изображениям (данным дистанционного зондирования) и цифровым моделям рельефа являются общими для всех видов пространственных объектов и должны быть установлены в соответствующих стандартах.

Требования к метаданным базовых пространственных объектов

В основные пакеты метаданных БПД включают следующую информацию:

- идентификационную;
- об ограничениях;
- о классификаторе;
- о координатной основе;
- о распространении;
- о качестве;
- об обновлении.

Более подробное описание пакетов метаданных приведено в ГОСТ Р 52573.

Метаданные БПД для каждого из наборов БПО могут быть предоставлены для набора БПО в целом лишь в отношении характеристик, являющихся однородными для всех входящих в базу БПД. В иных случаях метаданные должны быть указаны для групп БПО, входящих в базу данных и являющихся однородными в отношении значений документируемых характеристик БПД.

Требования к формам и форматам представления базовых пространственных данных

Формы представления БПД должны соответствовать следующим требованиям:

- БПД должны быть представлены в форме баз данных, пригодных для компьютерной обработки и представления в

автоматизированных информационных системах и информационно-телекоммуникационных сетях;

– БПД, удостоверяющие местоположение БПО, представляют в виде взаимосвязанной совокупности компонентов пространственных данных.

БПД представляют в форматах систем управления базами данных, устанавливаемых в рамках инфраструктуры пространственных данных, с использованием процедур, позволяющих предоставлять данные, обеспечивать доступ к ним и оценивать совместимость БПД, а также использовать предоставляемые данные с применением наиболее используемых программных средств СУБД и ГИС, имеющихся у потребителей инфраструктуры пространственных данных. Требования к форматам представления БПД должны соответствовать указанным в ГОСТ Р 52571.

Требования к процессам создания, обновления и оценки качества базовых пространственных данных

Создание и обновление БПД осуществляют в цифровой форме, позволяющей копировать, предоставлять, интегрировать БПД в виде баз данных с минимальными затратами и искажениями. Удостоверение местоположения БПО сопровождаются оценкой совместимости описывающих его БПД с БПД различных наборов БПО и оценкой качества баз БПД; оценка совместимости должна быть обязательным компонентом при документировании БПД, а данные, характеризующие качество БПД, - основой для функционирования и развития инфраструктуры пространственных данных.

Требования к процессам создания и первичного наполнения баз базовых пространственных данных

В качестве основных источников информации для создания БПД используют:

- продукцию, материалы и данные, полученные в результате дистанционного зондирования, геодезических, топографических, картографических, гидрографических работ федерального назначения;

- продукцию, материалы и данные, полученные в результате дистанционного зондирования, геодезических, топографических, картографических, гидрографических работ специального (отраслевого) назначения;

- продукцию, материалы и данные, создаваемые в результате деятельности по проектированию объектов инженерных изысканий, строительству и вводу объектов в эксплуатацию, эксплуатации объектов, контролю за поддержанием нормативного качественного состояния объектов;

- продукцию, материалы и данные государственных кадастров и реестров федерального уровня и уровня субъектов Российской Федерации;

- продукцию, материалы и данные муниципальных информационных систем, ресурсов, реестров, баз данных;

- классификаторы и справочники объектов, относящихся к БПО.

При создании баз БПД должна быть проведена инвентаризация источников для выявления данных, подлежащих отнесению к БПД.

Процесс создания баз БПД включает в себя следующие этапы:

- сбор продукции, материалов и данных из источников создания БПД оператором ИПД по зоне его ответственности (Российская Федерация, субъект Российской Федерации, муниципальное образование);

- передача оператором ИПД собранных материалов, содержащих данные, отнесенные настоящим стандартом к БПД, и метаданные поставщикам отдельных видов БПД;

- анализ поставщиком полученных от оператора ИПД материалов;

- создание поставщиком баз БПД, предоставляемых оператору ИПД, в режиме первичного наполнения базы данных ИПД.

При выборе данных, подлежащих помещению в базы БПД, оператор ИПД и поставщик должны использовать наиболее полные, достоверные и точные данные о конкретных БПО из числа имеющихся в юридически значимых источниках.

Требования к процессам обновления баз БПД

БПД обновляют путем оперативного внесения изменений в их содержание на основе использования всех источников, точность, актуальность и достоверность которых гарантированы их поставщиками. Источниками сведений для обновления баз БПД являются:

- данные, полученные в результате наполнения и обновления источников данных;
- данные потребителей баз данных ИПД и БПД, содержащие доказательства изменения ПД о БПО относительно предоставляемых ИПД и поставщиками БПД, либо обнаружения неполного охвата БПО на определенной территории, расхождений БПД, содержащихся в ИПД и в юридически значимых источниках;
- процедуры удостоверения соответствия между ПД о БПО, содержащихся в ИПД и в юридически значимых источниках данных о БПО;
- иные сведения, получаемые в результате деятельности, осуществляемой в соответствии с законодательством Российской Федерации.

В процессе обновления баз БПД следует обеспечить преемственность и поддержку соответствия между предшествовавшими и модифицированными БПД.

Интеграция баз БПД, передаваемых поставщиками БПД, у оператора ИПД не предполагает прав и технических возможностей оператора ИПД проводить изменения самих БПД. Оператор ИПД должен располагать правами и техническими возможностями для создания метаданных об

интегрируемых им БПД, полученных от поставщиков, с целью создания данных, необходимых для обновления и повышения качества БПД.

Требования к оценке качества базовых пространственных данных

Оценку качества БПД осуществляют с учетом требований ГОСТ Р 57773.

При оценке качества БПД проверяют:

- полноту состава компонентов БПД по БПО;
- полноту состава БПД (наличие пропусков БПО или избыточно введенных БПО - дубликатов, несуществующих БПО);
- точность координатных данных БПО и ее соответствие метаданным;
- соответствие наименования или адресного описания БПО единым требованиям, нормам и правилам в области наименований и адресных описаний объектов, определенных в законодательстве РФ;
- указанные в БПД топологические отношения и их соответствие другим компонентам БПД о данном БПО.

Оценку качества проводят на этапах жизненного цикла БПД их поставщики и оператор ИПД, в том числе на основании обращений потребителей БПД.

Оператор ИПД и потребитель БПД могут оценить качество БПД по дополнительным показателям в соответствии с требованиями, установленными в ГОСТ Р 57773 (назначению, происхождению, использованию), сведения о которых должны содержаться в метаданных БПД.

Требования к процессам хранения базовых пространственных данных

Хранение баз БПД осуществляют поставщики конкретных видов БПД в соответствии с зоной их ответственности. Оператор ИПД обеспечивает хранение БПД, полученных им от поставщиков БПД, в соответствии с зоной его ответственности.

В процессе хранения БПД должны быть обеспечены:

- хранение БПД в цифровой форме, позволяющей копировать, предоставлять, интегрировать БПД с минимальными затратами и искажениями;
- условия для обеспечения сохранности данных (наличие резервных серверов и копий, к которым осуществляется доступ внешних пользователей);
- соответствие БПД, хранимых у поставщиков и оператора ИПД;
- дублирование БПД при их хранении на разных иерархических уровнях ИПД на условиях разграничения ответственности за обновление данных, обязательное хранение архивных копий данных у оператора ИПД более высокого уровня;
- доступ внешних пользователей и предоставление им возможности копирования необходимых им БПД с учетом установленных условий и ограничений;
- поддержку больших объемов данных;
- эффективный доступ к большим объемам данных;
- полноту, целостность, защиту данных при организации доступа к ним.

Требования к процессам передачи базовых пространственных данных

Для передачи БПД применяют следующие процедуры:

- передачу поставщиками БПД оператору ИПД через информационно-телекоммуникационные сети, а при отсутствии технических возможностей для такой передачи - на носителях цифровых данных с периодичностью, соответствующей изменениям БПД;
- передачу поставщиками БПД потребителям через информационно-телекоммуникационные сети, а при отсутствии технических возможностей для такой передачи - на носителях цифровых данных либо в виде твердых копий по запросам;

– передачу оператором ИПД потребителям интегрированных по территории БПД через информационно-телекоммуникационные сети, а при отсутствии технических возможностей для такой передачи - на носителях цифровых данных либо в виде твердых копий по запросам.

При передаче через информационно-телекоммуникационные сети или на носителях цифровых данных базы БПД должны представляться как электронные документы.

При передаче данных необходимо обеспечить их защиту, шифрование, аутентификацию. Передача данных через информационно-телекоммуникационные сети между поставщиками БПД и оператором ИПД должна осуществляться по защищенным каналам связи.

3.2. Государственные фонды пространственных данных

3.2.1. Виды и особенности ведения государственных фондов пространственных данных

В соответствии с Законом о пространственных данных в РФ создаются следующие государственные фонды пространственных данных:

- 1) федеральный фонд пространственных данных;
- 2) ведомственные фонды пространственных данных;
- 3) фонд пространственных данных федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию в области обороны (далее - фонд пространственных данных обороны);
- 4) фонды пространственных данных субъектов Российской Федерации (далее - региональные фонды пространственных данных).

В ведомственные фонды пространственных данных включаются пространственные данные и материалы (в том числе специальные карты), полученные в результате организации геодезических и картографических

работ федеральными органами исполнительной власти (за исключением Росреестра и Минобороны России). Ведение ведомственного фонда пространственных данных, в том числе включение в него пространственных данных и материалов, их хранение и предоставление заинтересованным лицам, осуществляется федеральным государственным учреждением, подведомственным соответствующему федеральному органу исполнительной власти (далее - фондодержатель ведомственного фонда). Фондодержатели ведомственных фондов и фондодержатель фонда пространственных данных обороны обязаны предоставлять доступ фондодержателю федерального фонда к содержащимся в указанных фондах пространственным данным и материалам с соблюдением требований законодательства РФ о государственной и иной охраняемой законом тайне.

В качестве примеров ведомственных фондов можно привести следующие:

– ведомственный фонд пространственных данных Федерального агентства морского и речного транспорта (Росморречфлота) – фондодержатель ФБУ «Служба морской безопасности»;

– ведомственный фонд пространственных данных Федерального агентства лесного хозяйства (Рослесхоза) - фондодержатель ФГБУ «Рослесинфорг».

Федеральный фонд данных дистанционного зондирования Земли из космоса не относится к государственным фондам пространственных данных, его деятельность регулируется Законом РФ от 20.08.1993 № 5663-1 “О космической деятельности”. В соответствии со статьей 31 указанного закона Пространственные данные не относятся к данным дистанционного зондирования Земли из космоса. Под данными дистанционного зондирования Земли из космоса понимаются «первичные данные, получаемые непосредственно с помощью аппаратуры дистанционного зондирования Земли, установленной на борту космического аппарата, и передаваемые или

доставляемые на Землю из космоса посредством электромагнитных сигналов, фотопленки, магнитной ленты или какими-либо другими способами, а также материалы, полученные в результате обработки первичных данных, осуществляемой в целях обеспечения возможности их использования».

В региональные фонды пространственных данных включаются пространственные данные и материалы, полученные в результате выполнения геодезических и картографических работ, организованных органами государственной власти субъектов РФ или подведомственными данным органам государственными учреждениями. Региональный фонд пространственных данных создается по решению высшего исполнительного органа государственной власти субъекта РФ. В случае принятия высшим исполнительным органом государственной власти субъекта РФ решения о создании регионального фонда пространственных данных ведение указанного фонда осуществляется государственным учреждением субъекта РФ - фондодержателем регионального фонда пространственных данных. В случае отсутствия в субъекте РФ регионального фонда пространственных данных пространственные данные и материалы, полученные в результате выполнения геодезических и картографических работ, организованных органами государственной власти субъектов Российской Федерации или подведомственными данным органам государственными учреждениями, подлежат передаче в федеральный фонд пространственных данных.

В фонд пространственных данных обороны включаются пространственные данные и материалы (в том числе государственные топографические и специальные карты), полученные в результате организации геодезических и картографических работ федеральным органом исполнительной власти, осуществляющим функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию в области обороны – Минобороны России.

3.2.2. Федеральный фонд пространственных данных

В федеральный фонд пространственных данных включаются пространственные данные и материалы, полученные в результате выполнения геодезических и картографических работ, организованных федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на оказание государственных услуг в сфере геодезии и картографии, или подведомственным данному органу федеральным государственным учреждением, включая сведения о пунктах государственной геодезической сети, государственной нивелирной сети и государственной гравиметрической сети, а также в случае отсутствия соответствующих региональных фондов пространственных данных пространственные данные и материалы, полученные в результате выполнения геодезических и картографических работ, организованных органами государственной власти субъектов РФ или подведомственными данным органам государственными учреждениями.

В ФФПД также включаются сведения о пространственных данных (пространственные метаданные), представленные фондодержателями ведомственных фондов пространственных данных и региональных фондов пространственных данных в соответствии с Законом о пространственных данных. Порядок передачи сведений о пространственных данных (пространственных метаданных) для включения в федеральный фонд пространственных данных и Порядок предоставления сведений о пространственных данных (пространственных метаданных), содержащихся в федеральном фонде пространственных данных, физическим и юридическим лицам утверждены приказом Минэкономразвития России от 29.03.2017 N 147 и будут рассмотрены в Главе 4.

Ведение ФФПД осуществляется на основе принципов единства технологии его ведения на всей территории РФ, обеспечения в соответствии с Законом о пространственных данных периодичности обновления содержащихся в нем сведений и их достоверности, совместимости

пространственных данных со сведениями, содержащимися в других государственных информационных ресурсах.

Ведение ФФПД, в том числе включение в него пространственных данных и материалов, их хранение и предоставление заинтересованным лицам, осуществляется федеральным государственным учреждением, подведомственным федеральному органу исполнительной власти, уполномоченному на оказание государственных услуг в сфере геодезии и картографии (далее - фондодержатель федерального фонда).

Фондодержатель ФФПД формирует сведения о пространственных данных (пространственные метаданные) в отношении содержащихся в нем пространственных данных и материалов, полученных в результате выполнения геодезических и картографических работ.

В состав ФФПД были включены материалы и данные федерального картографо-геодезического фонда (ФКГФ). В соответствии со сводным отчетом о результатах инвентаризации материалов и данных ФКГФ проведенной в 2013 – 2016 гг. общее количество материалов и данных составило 86 686 113 единиц хранения, из них в аналоговом виде 97,7 %, в цифровом виде 2,1 %.

По состоянию на 1 января 2020 г. в соответствии с нормативами территория РФ (17 125,0 тыс. км²) полностью обеспечена цифровыми топографическими картами масштаба 1:100 000. Материковая часть суши (16 954,0 тыс. км²) полностью обеспечена цифровыми топографическими картами масштаба 1:50 000.

Цифровые топографические карты масштаба 1:25 000 создаются на территории, включенные в перечень субъектов РФ и отдельных районов субъектов Российской Федерации (в существующих границах) относящихся к территориям с высокой плотностью населения, утвержденный распоряжением Правительства РФ от 12.05.2004 № 707. По состоянию на 31.12.2020 территория обеспечена на 100% (5 551, 1 тыс. км²).

Государственные топографические карты открытого пользования масштаба 1:25 000 в электронном виде созданы на обжитые и экономически развитые районы РФ, что составляет 40% от всей территории РФ. На территорию 1082 городов РФ созданы государственные топографические планы открытого пользования масштаба 1:10 000 в электронном виде, что составляет порядка 97% от общего количества городов РФ. На территорию 11 городов с населением свыше 1 млн человек (Волгоград, Екатеринбург, Омск, Нижний Новгород, Новосибирск, Челябинск, Пермь, Самара, Казань, Ростов-на-Дону, Уфа) созданы государственные топографические планы открытого пользования, а также цифровые ортофотопланы масштаба 1:2000 как в государственной системе координат (ГСК – 2011), так и в местной системе координат соответствующих субъектов РФ.

3.2.3. Порядок передачи пространственных данных и материалов для включения в государственные фонды пространственных данных

Порядок передачи пространственных данных и материалов федеральными органами исполнительной власти для включения в ФФПД и ведомственные фонды пространственных данных и порядок передачи пространственных данных и материалов органами государственной власти субъектов РФ или подведомственными данным органам государственными учреждениями для включения в региональные фонды пространственных данных или ФФПД установлены приказом Минэкономразвития России от 07.11.2017 N 603.

Пространственные данные и материалы передаются федеральными органами исполнительной власти для включения в фонды на основании акта приема-передачи пространственных данных и материалов в федеральный и ведомственные фонды пространственных данных, рекомендуемый образец которого установлен приказом Минэкономразвития России от 07.11.2017 N 603. К акту приема-передачи пространственных данных и материалов (далее - акт приема-передачи) прилагаются

копии государственных контрактов на создание или сбор пространственных данных и материалов (далее - государственные контракты).

Передача пространственных данных и материалов федеральными органами исполнительной власти для включения в фонды осуществляется в течение 14 календарных дней со дня принятия ими у исполнителя результатов работ по государственному контракту. Акт приема-передачи и прилагаемые к такому акту пространственные данные и материалы, созданные в виде бумажного документа, а также копии государственных контрактов передаются в фонды:

- на бумажном или цифровом носителе посредством почтового отправления либо нарочным;

- в электронном виде (в виде электронного образа бумажного документа) по телекоммуникационным каналам связи.

Акт приема-передачи и передаваемые по такому акту пространственные данные и материалы, а также копии государственных контрактов рассматриваются федеральным государственным учреждением, подведомственным Росреестру, осуществляющим ведение федерального фонда пространственных данных, или федеральным (региональным) государственным учреждением, подведомственным соответствующему федеральному (региональному) органу исполнительной власти, осуществляющему ведение ведомственного (регионального) фонда пространственных данных (далее - фондодержатели фонда пространственных данных), в течение 14 календарных дней со дня их получения.

Пространственные данные и материалы считаются переданными соответствующему фондодержателю фонда пространственных данных и включенными в соответствующий фонд со дня подписания акта приема-передачи между соответствующим фондодержателем фонда пространственных данных и федеральным (региональным) органом исполнительной власти, передающим пространственные данные и

материалы.

Пространственные данные и материалы, созданные в виде электронного документа, могут быть переданы в фонды в электронном виде по телекоммуникационным каналам связи. В указанном случае акт приема-передачи подписывается усиленными электронными квалифицированными подписями.

3.2.4. Правила предоставления пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных

Порядок и способы предоставления пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных, в том числе порядок подачи заявления о предоставлении указанных пространственных данных и материалов, включая форму такого заявления и состав прилагаемых к нему документов, и порядок определения размера платы за предоставление указанных пространственных данных и материалов, установлен постановлением Правительства РФ от 04.03.2017 N 262 (ред. от 11.07.2020) «Об утверждении Правил предоставления пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных, в том числе правил подачи заявления о предоставлении указанных пространственных данных и материалов, включая форму такого заявления и состав прилагаемых к нему документов».

Предоставление физическим и юридическим лицам, органам государственной власти и органам местного самоуправления пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных, осуществляется за плату, за исключением случаев, установленных федеральными законами.

Постановление Правительства РФ от 15.03.2017 N 299 (ред. от 11.07.2020) «Об утверждении Правил определения размера платы за

предоставление пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных, и признании утратившими силу некоторых актов Правительства РФ».

Приказ Министерства экономического развития РФ от 25 мая 2017 г. № 248 “Об установлении стоимости услуг по предоставлению пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных, и стоимости базовой расчетной единицы при предоставлении пространственных данных и материалов, содержащихся в федеральном и ведомственных фондах пространственных данных, а также в фонде пространственных данных федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по выработке и реализации государственной политики, нормативно-правовому регулированию в области обороны”.

3.3. Единая электронная картографическая основа

3.3.1. Понятие и состав единой электронной картографической основы

Понятие Единой электронной картографической основы (ЕЭКО) введено статьей 20 федерального закона от 30 декабря 2015 г. № 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты РФ» (далее - Закона о пространственных данных) с целью обеспечения органов государственной власти, органов местного самоуправления, физических и юридических лиц пространственными данными. ЕЭКО является систематизированной совокупностью пространственных данных о территории РФ и не содержит сведений, составляющих государственную тайну.

Анализ потребностей федеральных органов исполнительной власти (ФОИВ) выявил, что наиболее востребованной оказалась ЕЭКО, а не данные ФФПД, заинтересованность в получении высказали 11 из 14 ФОИВ. Наибольший интерес представляют сведения в масштабе 1 : 10 000 с актуальностью до 2 лет с доступом в режиме онлайн [17].

Статьей 23 Закона о пространственных данных закреплена обязанность использовать с 01.01.2018 года сведения единой электронной картографической основы при осуществлении картографической деятельности для нужд органов государственной власти и органов местного самоуправления. Согласно статьи 6 Федерального закона от 13.07.2015 № 218-ФЗ «О государственной регистрации недвижимости» ЕЭКО определена картографической основой Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН). В свою очередь картографическая основа ЕГРН является картографической основой государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (статья 56 Градостроительного кодекса РФ).

Сведения ЕЭКО представляются в государственных системах координат, в местных системах координат, используемых при ведении Единого государственного реестра недвижимости, а также для использования в качестве обзорного (справочного) материала в международных системах координат.

Полномочиями на создание, обновление, обеспечение мониторинга актуальности и правомочиями обладателя сведений ЕЭКО на основании приказа Росреестра от 22.04.2019 № П/0160 наделено ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД».

В целях обеспечения предоставления сведений ЕЭКО и их обновления организуется создание, эксплуатация и модернизация государственной информационной системы ведения ЕЭКО (ГИС ЕЭКО).

Сведения ЕЭКО предоставляются органам государственной власти, органам местного самоуправления, подведомственным им государственным и муниципальным учреждениям с использованием единой системы межведомственного электронного взаимодействия, а иным юридическим и физическим лицам - с использованием ФППД.

Требования к составу сведений единой электронной картографической основы были установлены приказом Минэкономразвития России от 27.12.2016 № 853 и обновлены приказом Росреестра от 05.04.2022 N П/0122

«Об установлении требований к составу сведений единой электронной картографической основы и требований к периодичности их обновления». Состав сведений ЕЭКО должен обеспечивать возможность представления указанных сведений в электронной форме в виде ортофотопланов и топографических карт и топографических планов (табл. 7), а также общегеографической карты масштаба 1 : 2 500 000 на всю территорию РФ.

Таблица 7

Состав сведений ЕЭКО

Масштаб	Ортофотопланы	Топографические карты и топографические планы
крупнее 1 : 2 000	на территории населённых пунктов	не предусмотрено
1 : 2 000		на части территорий населённых пунктов, на которые невозможно изготовление ортофотопланов открытого пользования, а также на иные части при наличии
1 : 10 000	на территории городов, а также при наличии в ГФПД исходных материалов на территории иных населенных пунктов	
	на территории, включенные в перечень с высокой плотностью населения и приоритетные территории	приоритетные территории
1 : 25 000	на территории, включенные в перечень с высокой плотностью населения и приоритетные территории	на территории, включенные в перечень с высокой плотностью населения
1 : 50 000	на территории, не включенные в перечень с высокой плотностью населения, при наличии в ГФПД исходных материалов	на всю территорию России
1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 1 000 000	не предусмотрено	

* перечень субъектов Российской Федерации и отдельных районов субъектов Российской Федерации (в существующих границах), относящихся к территориям с высокой плотностью населения, утвержденный распоряжением Правительства Российской Федерации от 25 мая 2004 г. N 707-р

Сведения ЕЭКО должны обеспечивать возможность их использования при создании государственных топографических карт и государственных топографических планов установленного масштабного ряда.

Сведения ЕЭКО, представляемые в виде ортофотопланов, создаются на основе материалов дистанционного зондирования Земли, как правило, полученных путем аэросъемки.

В состав сведений ЕЭКО должна включаться информация о следующих видах объектов:

- рельеф местности с точностью, соответствующей масштабу мельче 1:50000;
- гидрография и гидротехнические сооружения;
- населенные пункты;
- промышленные, сельскохозяйственные и социально-культурные объекты;
- дорожная сеть и дорожные сооружения;
- растительный покров и грунты (древесная, кустарниковая, травянистая растительность, пашни, болота, прочие земли (пески, каменистые россыпи, нарушенные земли и тому подобное);
- Государственная граница Российской Федерации;
- границы между субъектами Российской Федерации;
- наименования географических объектов;
- иная информация, удовлетворяющая требованиям части 3 статьи 20 Федерального закона от 30 декабря 2015 г. N 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации».

На рис. 12 приведен пример изображения ЕЭКО (*а*) с совмещением с публичной кадастровой карты (*б*).

а

б

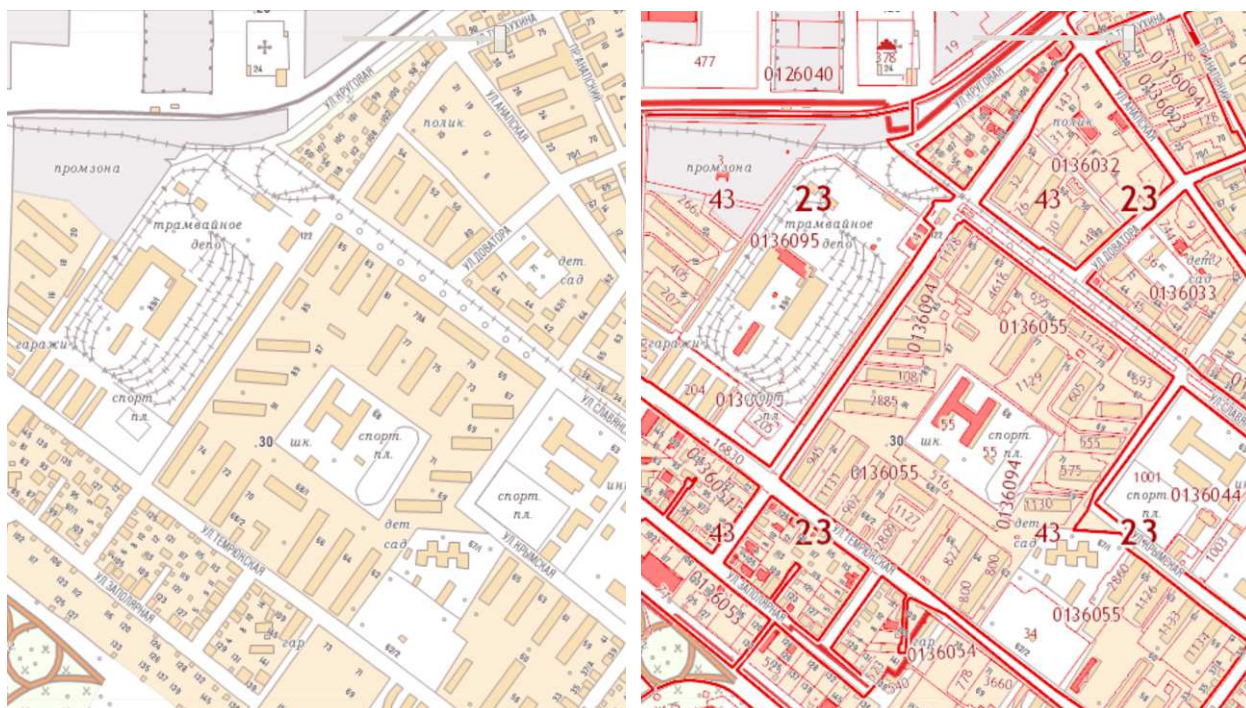


Рис. 12. Пример изображения ЕЭКО (а) с совмещением со сведениями публичной кадастровой карты (б)

Сведения ЕЭКО подлежат обновлению не позднее 6 месяцев с момента обновления государственных топографических карт, государственных топографических планов и ортофотопланов, содержащихся в ФФПД, но не реже чем один раз в десять лет.

3.3.2. Создание и обновление сведений единой электронной картографической основы

Порядок создания и обновления единой электронной картографической основы утвержден постановлением Правительства Российской Федерации от 3 ноября 2016 года № 1131.

При создании ЕЭКО обеспечивается соответствие сведений картографической основы требованиям к составу сведений картографической основы, установленным в соответствии с приказом Минэкономразвития России от 27.12.2016 № 853.

Для создания ЕЭКО используются представленные в электронной форме материалы и пространственные данные, содержащиеся в

государственных фондах пространственных данных (далее - исходные материалы).

Создание ЕЭКО осуществляется путем объединения исходных материалов в базу данных и ее преобразования в формат, обеспечивающий возможность работы с ним ГИС ЕЭКО. До ввода в эксплуатацию ГИС ЕЭКО создание ЕЭКО осуществляется без объединения исходных материалов в базу данных и ее преобразования.

При создании ЕЭКО необходимо обеспечить возможность представления сведений ЕЭКО в государственных системах координат и местных системах координат. Для целей просмотра сведения ЕЭКО могут быть представлены в международных системах координат.

При использовании государственных топографических карт и государственных топографических планов при создании ЕЭКО в отношении сведений ЕЭКО обеспечивается соблюдение требований к условным обозначениям сведений, отображаемых на использованных государственных топографических картах и государственных топографических планах, и требований к точности государственных топографических карт и государственных топографических планов.

При создании ЕЭКО сведения, содержащиеся в государственных топографических картах, государственных топографических планах и иных картах, представляются как в растровом, так и векторном видах, а сведения, содержащиеся на ортофотопланах и (или) ортофотокартах, - в растровом виде.

При создании ЕЭКО обеспечивается сведение между собой листов, используемых государственных топографических карт и государственных топографических планов в векторном виде.

Для обновления сведений ЕЭКО используются сведения, содержащиеся на находящихся в государственных фондах пространственных данных государственных топографических картах и государственных топографических планах, ортофотокартах и (или)

ортофотопланах, а также сведения, полученные в порядке информационного взаимодействия с Единым государственным реестром недвижимости (ЕГРН) и государственными информационными системами обеспечения градостроительной деятельности (ГИСОГД). Порядок создания и обновления ЕЭКО представлен на рис. 13.

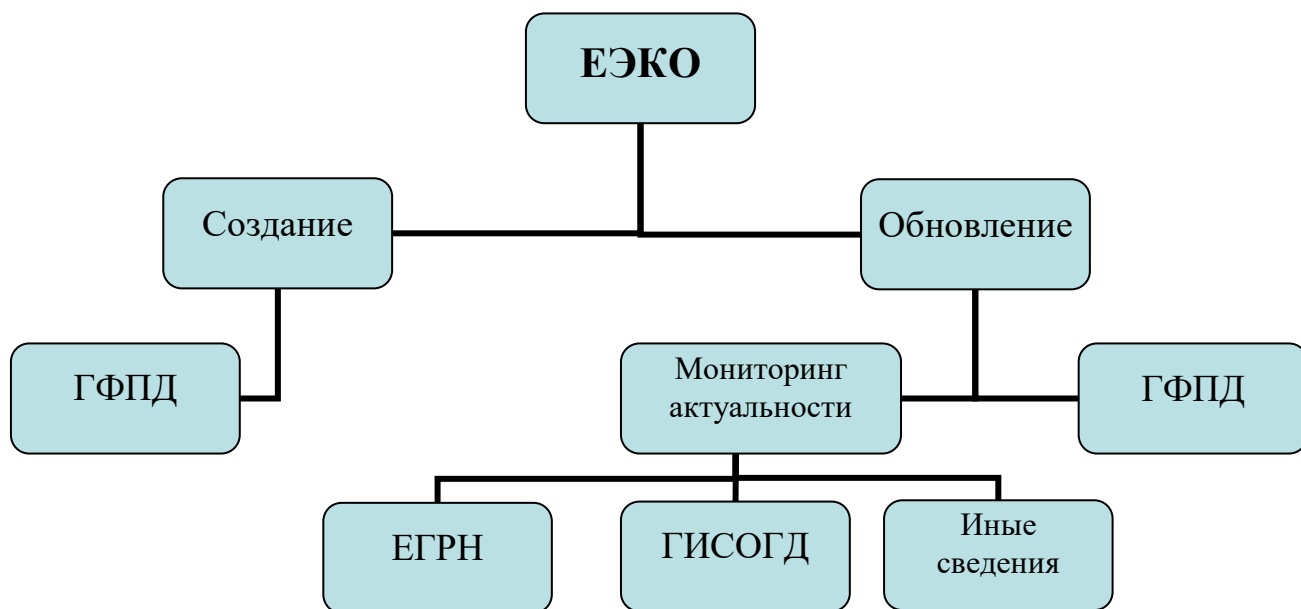


Рис.13. Порядок создания и обновления ЕЭКО

Сведения, полученные в порядке информационного взаимодействия с ЕГРН и ГИСОГД, включаются в состав сведений ЕЭКО с пометкой «справочные» и используются для мониторинга актуальности ЕЭКО, по результатам которого определяются территории, в отношении которых необходимо осуществить обновление сведений ЕЭКО, а также виды картографических материалов, позволяющих осуществить такое обновление. Для мониторинга актуальности ЕЭКО помимо сведений, содержащихся в ЕГРН и ГИСОГД, могут использоваться иные документы, содержащие сведения о состоянии местности.

Обновление ЕЭКО осуществляется путем исключения из ЕЭКО сведений, не соответствующих состоянию местности, и включения в ЕЭКО актуализированных сведений.

Сведения, содержащиеся в ЕГРН, подлежат предоставлению для целей обновления сведений ЕЭКО посредством информационного взаимодействия

федеральной государственной информационной системы ведения ЕГРН с ГИС ЕЭКО, осуществляемого в соответствии с законодательством о государственном кадастровом учете и государственной регистрации прав.

Перечень сведений, содержащихся в ЕГРН и используемых для целей обновления ЕЭКО, определен приказом Минэкономразвития России от 16.02.2017 N 62:

1. Сведения о границах:

- координаты характерных точек Государственной границы Российской Федерации;
- координаты характерных точек границы между субъектами Российской Федерации;
- координаты характерных точек границы населенного пункта.

2. Сведения о зданиях, сооружениях, объектах незавершенного строительства:

- координаты характерных точек контура здания, сооружения, объекта незавершенного строительства;
 - вид объекта недвижимости (здание, сооружение, объект незавершенного строительства);
 - адрес;
 - наименование (при наличии такого наименования);
- а) в отношении зданий:
- материал наружных стен;
 - назначение (нежилое, жилое);
 - количество этажей, в том числе подземных этажей, при наличии этажности;
- б) в отношении сооружений:
- тип и значение основной характеристики (протяженность, глубина, глубина залегания, площадь, площадь застройки, количество этажей, в том числе подземных этажей, при наличии этажности у сооружения, высота);

- назначение.

3. Сведения о водных объектах:

- тип и наименование (при наличии) поверхностного водного объекта;
- координаты характерных точек береговой линии (границы водного объекта).

Порядок информационного взаимодействия ГИС ЕЭКО с ГИСОГД в целях обновления сведений ЕЭКО и перечень сведений, содержащихся в ГИСОГД и используемых для целей обновления ЕЭКО, установлены постановлением Правительства РФ от 01.12.2016 N 1276 (ред. от 13.03.2020). Указанные Правила устанавливают порядок информационного взаимодействия государственной информационной системы ведения единой электронной картографической основы (далее соответственно - картографическая основа, система ведения картографической основы) с государственными информационными системами обеспечения градостроительной деятельности (далее - градостроительные системы) в целях обновления ЕЭКО (далее - информационное взаимодействие), а также перечень сведений, содержащихся в градостроительных системах и используемых для целей обновления картографической основы.

Для размещения в системе ведения ЕЭКО направляются следующие сведения:

- а) геодезические и картографические материалы градостроительных систем;
- б) сведения, содержащие пространственные данные, полученные в результате выполнения геодезических и картографических работ, которые находятся в дополнительных разделах градостроительных систем, включая сведения о содержании дополнительных разделов.

При информационном взаимодействии для размещения в системе ведения картографической основы направляются сведения, не отнесенные в

соответствии с федеральными законами к сведениям ограниченного доступа.

Указанные выше сведения в течение 14 дней со дня размещения в градостроительной системе направляются для размещения в системе ведения картографической основы в автоматизированном режиме (без направления дополнительных запросов) посредством использования единой системы межведомственного электронного взаимодействия и подключаемых к ней региональных систем межведомственного электронного взаимодействия.

При направлении сведений в рамках информационного взаимодействия оператор системы ведения картографической основы уведомляется в электронном виде о направлении сведений, включая информацию об органе (учреждении), предоставившем сведения, опись направляемых сведений и дату их направления. Сведения, направляемые для размещения в системе ведения картографической основы, должны быть заверены усиленной квалифицированной электронной подписью уполномоченного лица органа (учреждения). Информационное взаимодействие осуществляется безвозмездно на основе принципов обеспечения полноты и достоверности информации, предоставляемой и получаемой в рамках информационного взаимодействия.

Дополнительные условия информационного взаимодействия регулируются соглашением, заключаемым оператором системы картографической основы и оператором градостроительной системы. В соглашении об информационном взаимодействии определяются особенности организации информационного взаимодействия, в том числе способы предоставления сведений, содержащихся в градостроительных системах, а также периодичность направления сведений, но не реже одного раза в год. Формат и структура сведений должны соответствовать требованиям к техническим и программным средствам системы картографической основы.

3.3.3. Порядок и способы предоставления сведений единой электронной картографической основы

Постановлением Правительства РФ от 15.12.2016 N 1370 «Об утверждении Правил предоставления заинтересованным лицам сведений единой электронной картографической основы» установлены порядок и способы предоставления органам государственной власти, органам местного самоуправления, подведомственным им государственным и муниципальным учреждениям, физическим и юридическим лицам (далее - заявитель) сведений ЕЭКО, а также порядок направления заявления о предоставлении сведений ЕЭКО (далее - заявление) и его форма.

Сведения ЕЭКО предоставляются в виде:

- а) ортофотопланов и (или) ортофотокарт;
- б) государственных цифровых топографических карт открытого пользования и (или) государственных цифровых топографических планов открытого пользования;
- в) общегеографической карты масштаба 1:2500000;
- г) пространственных данных, содержащихся в государственных цифровых топографических картах открытого пользования и цифровых топографических планах открытого пользования, сгруппированных по определенной теме.

Сведения ЕЭКО предоставляются заявителям оператором ЕЭКО только в электронном виде на основании заявления установленной формы. Форма заявления размещается на федеральном портале пространственных данных и в единой системе межведомственного электронного взаимодействия.

В заявлении указывается одно из следующих условий использования сведений ЕЭКО:

- а) изготовление одной и более копий сведений ЕЭКО или их части без права передачи третьим лицам;
- б) изготовление одной и более копий сведений ЕЭКО или их части с правом передачи ограниченному кругу третьих лиц;
- в) изготовление одной и более копий сведений ЕЭКО или их части с

правом передачи неограниченному кругу третьих лиц;

г) переработка (создание производных) сведений ЕЭКО или их части без права передачи третьим лицам;

д) переработка (создание производных) сведений ЕЭКО или их части с правом передачи ограниченному кругу третьих лиц;

е) переработка (создание производных) сведений ЕЭКО или их части с правом передачи неограниченному кругу третьих лиц;

ж) доведение сведений ЕЭКО или их части до всеобщего сведения посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае многократного использования сведений ЕЭКО в течение срока, не превышающего одного календарного года, в заявлении указывается срок использования предоставленных сведений ЕЭКО.

Заявление подписывается заявителем с использованием усиленной квалифицированной электронной подписи. В случае подписания заявления лицом, действующим от имени заявителя по доверенности, к заявлению прилагается копия документа, подтверждающего полномочия такого лица. Органы государственной власти, органы местного самоуправления, подведомственные им государственные и муниципальные учреждения направляют оператору ЕЭКО заявления посредством отправки электронного документа с использованием единой системы межведомственного электронного взаимодействия. Физические и юридические лица направляют оператору ЕЭКО заявления путем заполнения заявления по форме, размещенной на портале.

Территория, в отношении которой запрашиваются сведения ЕЭКО, определяется в заявлении путем указания координат вершин многоугольника в государственной системе координат, ограничивающего данную территорию, перечня листов карт или полного наименования соответствующих единиц административно-территориального деления Российской Федерации. При представлении оператору ЕЭКО заявления через

портал территория, в отношении которой запрашиваются сведения ЕЭКО, указывается путем ее определения при помощи программных и технических средств портала.

Оператор ЕЭКО не позднее одного рабочего дня, следующего за днем получения заявления, регистрирует заявление и направляет заявителю на адрес электронной почты, указанный в заявлении, или на абонентский номер устройства подвижной радиотелефонной связи, указанный в заявлении, коротким текстовым сообщением уведомление о регистрации заявления.

В случае наличия у оператора ЕЭКО запрашиваемых сведений оператор ЕЭКО одновременно с направлением уведомления о регистрации заявления направляет заявителю на адрес электронной почты, указанный в заявлении, или на абонентский номер устройства подвижной радиотелефонной связи, указанный в заявлении, коротким текстовым сообщением уникальный идентификатор начисления платы.

В случае отсутствия запрашиваемых сведений ЕЭКО оператор ЕЭКО не позднее 2 рабочих дней, следующих за днем регистрации заявления, направляет на адрес электронной почты заявителя, указанный в заявлении, уведомление об отсутствии запрашиваемых сведений.

Плата за предоставление сведений ЕЭКО должна быть осуществлена не позднее 10 рабочих дней со дня получения заявителем уникального идентификатора начисления платы. В случае отсутствия у оператора ЕЭКО в установленные сроки информации о платеже за предоставление сведений ЕЭКО оператор ЕЭКО направляет на адрес электронной почты заявителя, указанный в заявлении, уведомление об отсутствии информации о платеже.

Органам государственной власти, органам местного самоуправления, подведомственным им государственным и муниципальным учреждениям сведения ЕЭКО предоставляются посредством единой системы межведомственного электронного взаимодействия и подключаемых к ней региональных систем межведомственного электронного взаимодействия.

Физическим и юридическим лицам сведения ЕЭКО предоставляются посредством:

а) размещения на портале и отправки ссылки для их сохранения на адрес электронной почты заявителя, указанный в заявлении;

б) веб-сервисов в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

Сведения ЕЭКО предоставляются заявителю не позднее рабочего дня, следующего за днем поступления оператору ЕЭКО информации о платеже за предоставление сведений ЕЭКО.

Предоставляемые оператору ЕЭКО сведения ЕЭКО заверяются усиленной квалифицированной электронной подписью оператора ЕЭКО.

В целях предоставления сведений ЕЭКО оператор ЕЭКО обеспечивает возможность предварительного просмотра сведений ЕЭКО на портале в растровой форме.

Заявление, представленное с нарушениями требований настоящих Правил, не подлежит рассмотрению оператором ЕЭКО. Уведомление о несоответствии заявления требованиям настоящих Правил направляется оператором ЕЭКО на адрес электронной почты заявителя, указанный в заявлении, в течение одного рабочего дня, следующего за днем представления заявления.

Размер платы определяется в соответствии с порядком определения размера платы за использование сведений ЕЭКО, утвержденным постановлением Правительства РФ от 15.12.2016 № 1371.

Размер платы за использование сведений ЕЭКО (РП) определяется по формуле:

$$РП = Б \times К \times П \times М,$$

где:

Б - стоимость базовой расчетной единицы;

К - количество базовых расчетных единиц в соответствии с объемом

предоставляемых сведений ЕЭКО;

П - коэффициент, устанавливаемый в зависимости от условий использования сведений ЕЭКО, указанных в заявлении, подаваемом лицами, предусмотренными пунктом 1 Правил предоставления заинтересованным лицам сведений единой электронной ЕЭКО, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 15 декабря 2016 г. N 1370 «Об утверждении Правил предоставления заинтересованным лицам сведений единой электронной ЕЭКО»;

М - коэффициент, устанавливаемый в зависимости от масштаба предоставляемых сведений ЕЭКО.

При предоставлении пространственных данных, содержащихся в государственных цифровых топографических картах открытого пользования и цифровых топографических планах открытого пользования, сгруппированных по определенной теме, размер платы за использование сведений ЕЭКО (РП) определяется по формуле:

$$РП = Б \times К \times П \times М \times Т,$$

где Т - коэффициент, устанавливаемый в зависимости от пространственных данных, содержащихся в государственных цифровых топографических картах открытого пользования и цифровых топографических планах открытого пользования, сгруппированных по определенной теме.

Базовой расчетной единицей является 1 кв. дециметр графического изображения предоставляемых сведений ЕЭКО в масштабе его создания.

Стоимость базовой расчетной единицы устанавливается в зависимости от видов сведений ЕЭКО по перечню согласно табл. 8.

Таблица 8

Перечень видов сведений ЕЭКО, за использование которых взимается плата

Виды сведений единой электронной картографической основы	Стоимость базовой расчетной единицы (рублей)
--	--

	в векторной форме	в растровой форме
1. Ортофотопланы и (или) ортофотокарты	-	10 <1> 0,04 <2>

2. Государственные цифровые топографические карты открытого пользования, государственные цифровые топографические планы открытого пользования	11	-
3. Пространственные данные, содержащиеся в государственных цифровых топографических картах открытого пользования и цифровых топографических планах открытого пользования, сгруппированные по определенной теме	11	10 <1> 0,04 <2>
4. Общегеографическая карта масштаба 1:2500000	11	10 <1> 0,04 <2>

<1> Для материалов и данных в формате с разрешением не менее 300 dpi.

<2> Для материалов и данных в формате с разрешением не менее 96 dpi и не более 300 dpi.

В зависимости от условий использования сведений ЕЭКО устанавливаются следующие значения коэффициента П:

1 - в целях изготовления 1 и более копий сведений ЕЭКО или их части без права передачи третьим лицам;

1,8 - в целях изготовления 1 и более копий сведений ЕЭКО или их части с правом передачи ограниченному кругу третьих лиц;

3 - в целях изготовления 1 и более копий сведений ЕЭКО или их части с правом передачи неограниченному кругу третьих лиц;

1,5 - в целях переработки (создания производных) сведений ЕЭКО или их части без права передачи третьим лицам;

2,8 - в целях переработки (создания производных) сведений ЕЭКО или их части с правом передачи ограниченному кругу третьих лиц;

3 - в целях переработки (создания производных) сведений ЕЭКО или их части с правом передачи неограниченному кругу третьих лиц;

2 - в целях доведения сведений ЕЭКО или их части до всеобщего сведения посредством информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

В случае многократного использования сведений ЕЭКО в течение периода, не превышающего 1 календарного года, устанавливается

двукратное значение коэффициента П.

В зависимости от масштаба предоставляемых сведений ЕЭКО устанавливаются следующие значения коэффициента М:

- 3 - при масштабе 1:2000;
- 2,75 - при масштабе 1:5000;
- 2,5 - при масштабе 1:10000;
- 2,25 - при масштабе 1:25000;
- 2 - при масштабе 1:50000;
- 1,75 - при масштабе 1:100000;
- 1,85 - при масштабе 1:200000;
- 1 - при масштабе 1:2500000.

При предоставлении пространственных данных, содержащихся в государственных цифровых топографических картах открытого пользования или цифровых топографических планах открытого пользования, устанавливаются следующие значения коэффициента Т:

- 0,15 - при предоставлении данных о рельефе суши;
- 0,08 - при предоставлении данных о растительном покрове и грунтах;
- 0,12 - при предоставлении данных о гидрографии и гидротехнических сооружениях;
- 0,45 - при предоставлении данных о населенных пунктах;
- 0,1 - при предоставлении данных о государственной границе РФ;
- 0,1 - при предоставлении данных о границе между субъектами РФ;
- 0,1 - при предоставлении данных о наименованиях географических объектов;
- 0,08 - при предоставлении данных о дорожной сети и дорожных сооружениях;
- 0,02 - при предоставлении данных о промышленных, сельскохозяйственных и социально-культурных объектах.

Органам государственной власти РФ, органам государственной власти

субъектов РФ, органам местного самоуправления, государственным образовательным организациям, а также государственным (муниципальным) учреждениям для выполнения государственного (муниципального) задания и организациям, выполняющим работы по государственным или муниципальным контрактам, если такими контрактами или заданиями предусмотрена необходимость использования соответствующих сведений ЕЭКО, сведения ЕЭКО предоставляются без взимания платы.

3.3.4. Требования к техническим и программным средствам государственной информационной системы ведения единой электронной картографической основы

В соответствии с частью 5 статьи 20 Закона о пространственных данных приказ Минэкономразвития России от 23.01.2017 N 13 утверждены требования к техническим и программным средствам ГИС ЕЭКО, которые необходимо применять при ее создании и развитии.

Технические и программные средства ГИС ЕЭКО должны обеспечивать возможность выполнения следующих основных функций:

- а) сбор, обработка и хранение сведений ЕЭКО;
- б) информационное взаимодействие с системой межведомственного электронного взаимодействия (СМЭВ), единой системой идентификации и аутентификации (ЕСИА), федеральным порталом пространственных данных (ФППД), федеральной государственной информационной системой ведения единого государственного реестра недвижимости (ФГИС ЕГРН), информационной системой обеспечения градостроительной деятельности (ИСОГД), государственной информационной системой о государственных и муниципальных платежах;
- в) предоставление органам государственной власти, органам местного самоуправления, подведомственным им государственным и муниципальным учреждениям, физическим и юридическим лицам в установленном порядке, сведений ЕЭКО.

Технические средства, а также средства разработки и поддержки программных средств ГИС ЕЭКО должны размещаться на территории РФ.

Эксплуатация ГИС ЕЭКО может быть обеспечена путем предоставления оператору этой системы услуг удаленного доступа к техническим и программным средствам, обеспечивающим ее работу.

Технические и программные средства ГИС ЕЭКО должны обеспечивать работу не менее чем 5000 пользователей, одновременно осуществляющих доступ к системе, без отказов в обслуживании или иных сбоев в работе системы.

Выполнение предусмотренных Требованиями функций ГИС ЕЭКО и ее подсистем должно осуществляться в автоматизированном режиме без направления дополнительных запросов посредством использования картографических веб-сервисов.

При создании и последующем развитии ГИС ЕЭКО должны использоваться программные средства, включенные в Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, либо разрабатываемые в рамках создания ГИС ЕЭКО. Использование программного обеспечения, происходящего из иностранных государств, допускается при условии размещения в единой информационной системе в сфере закупок обоснования невозможности соблюдения соответствующего запрета.

При разработке в рамках создания ГИС ЕЭКО программных средств должно обеспечиваться их соответствие требованиям Правил формирования и ведения единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2015 г. N 1236.

Пользовательский интерфейс программных средств ГИС ЕЭКО должен быть реализован на русском языке, а также на английском языке.

При создании и эксплуатации ГИС ЕЭКО должны выполняться Требования о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах, утвержденные приказом ФСТЭК России от 11 февраля 2013 г. № 17 (зарегистрирован Минюстом России 31 мая 2013 г., регистрационный N 28608).

Функционирование технических и программных средств ГИС ЕЭКО должно осуществляться круглосуточно в непрерывном режиме, за исключением установленных периодов проведения работ по обслуживанию системы и устранению неисправностей в ее работе.

При создании ГИС ЕЭКО должен быть реализован интерфейс программирования приложений для доступа к сведениям ЕЭКО через внешние приложения.

Технические и программные средства ГИС ЕЭКО должны обеспечивать функционирование следующих основных подсистем (Табл.9):

- а) подсистема авторизации;
- б) подсистема ввода, обработки и визуализации пространственных данных;
- в) подсистема хранения сведений ЕЭКО;
- г) подсистема информационного взаимодействия;
- д) подсистема осуществления оплаты;
- е) подсистема информационной безопасности и предоставления сведений ЕЭКО;
- ж) подсистема администрирования, анализа, мониторинга и отчетности.

Функционал подсистем ГИС ЕЭКО

Подсистема	Функционал
Подсистема авторизации	Взаимодействие с ЕСИА для выполнения идентификации, аутентификации и авторизации пользователей ГИС ЕЭКО
Подсистема ввода, обработки и визуализации пространственных данных	<ul style="list-style-type: none"> а) Включение сведений, получаемых из ФГИС ЕГРН, в ГИС ЕЭКО; б) форматно-логический контроль данных при включении в состав сведений ЕЭКО; в) ведение сведений ЕЭКО в соответствии с требованиями к их составу, установленными в соответствии с частью 4 статьи 20 Федерального закона; г) поддержка международных, государственных и местных систем координат; д) проведение пространственного анализа, анализ топологических отношений; е) публикация картографических сервисов ГИС ЕЭКО; ж) поддержка условных знаков топографических карт и топографических планов; з) импорт и экспорт сведений в различных форматах: JPEG, TIFF, GIF, PNG, BMP, GeoTIFF, PCX, SXF, MID/MIF, SHP; и) управление картой, включая инструменты создания и редактирования пространственной и атрибутивной информации; к) выполнение геометрических измерений на карте (длин, расстояний, площадей, дирекционных узлов и азимутов); л) поиск пространственных объектов по атрибутивной информации, названию, адресной или координатной информации
Подсистема хранения сведений ЕЭКО	<ul style="list-style-type: none"> а) Централизованное хранение сведений ЕЭКО; б) формирование временных (оперативных) хранилищ (буферизация) часто используемых данных; в) обеспечение поддержки целостности сведений ЕЭКО; г) ведение и предоставление по запросу истории изменений сведений ЕЭКО; д) предоставление интерфейса программирования приложений для доступа к сведениям ЕЭКО через внешние приложения; е) предоставление сведений ЕЭКО, в том числе посредством веб-сервисов

Подсистема информационного взаимодействия	<p>а) Информационное взаимодействие с ФППД в части получения запросов физических и юридических лиц о предоставлении сведений ЕЭКО и направления им результатов выполнения этих запросов;</p> <p>б) информационное взаимодействие с органами государственной власти и органами местного самоуправления в части получения запросов о предоставлении сведений ЕЭКО с использованием СМЭВ;</p> <p>в) информационное взаимодействие с органами государственной власти и органами местного самоуправления в части предоставления результатов обработки запросов о предоставлении сведений ЕЭКО с использованием СМЭВ;</p> <p>г) предоставление интерфейса программирования приложений для доступа к сведениям ЕЭКО через внешние приложения;</p> <p>д) предоставление сведений ЕЭКО, в том числе посредством веб-сервисов</p>
Подсистема осуществления оплаты	<p>а) Предоставление информации о размере взимаемой платы;</p> <p>б) информационное взаимодействие с государственной информационной системой о государственных и муниципальных платежах</p>
Подсистема информационной безопасности и предоставления сведений ЕЭКО	<p>Защиту информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения и иных неправомерных действий в соответствии с требованиями о защите информации, содержащейся в государственных информационных системах, установленными законодательством Российской Федерации</p>

Подсистема администрирования, анализа, мониторинга и отчетности	<ul style="list-style-type: none"> а) Формирование различных типов отчетных форм; б) выгрузка сформированных отчетов в форматах PDF, CSV, в том числе в фоновом режиме; в) разграничение прав доступа к отчетам; г) отображение отчетов после заполнения всех обязательных атрибутов (фильтров) для выбранных отчетов; д) поддержка возможности фильтрации и сортировки данных в отчетных формах; е) информационное взаимодействие со СМЭВ в части получения запросов органов государственной власти и органов местного самоуправления на предоставление сведений ЕЭКО; ж) мониторинг работоспособности, параметров и состояния компонентов системы и системы в целом; з) настройка параметров мониторинга; и) сбор и первичная обработка (категоризация) событий, формируемых системой и ее подсистемами; к) мониторинг доступа пользователей к информационной системе; л) мониторинг доступности и производительности сервисов ГИС ЕЭКО; м) автоматическая регистрация инцидентов на основе определенных событий; н) журналирование действий пользователей; о) управление правами доступа к сведениям ЕЭКО, в том числе автоматизированное разграничение прав пользователей
---	---

При хранении сведений ЕЭКО должны использоваться базы данных и системы управления базами данных, позволяющие наиболее рационально и эффективно организовать процессы хранения, систематизации, поиска и обработки информации. Несистематизированное хранение сведений ЕЭКО вне баз данных не допускается.

3.4. Сведения, подлежащие представлению с использованием координат

В целях обеспечения доступности для органов государственной власти, органов местного самоуправления, физических и юридических лиц находящейся в распоряжении органов государственной власти и органов местного самоуправления информации, не отнесенной к государственной или

иной охраняемой законом тайне, обеспечения сопоставимости информации, содержащейся в государственных и муниципальных информационных ресурсах, а также возможности создания специальных карт распоряжением Правительства Российской Федерации от 9 февраля 2017 г. № 232-р утверждён перечень находящихся в распоряжении органов государственной власти и органов местного самоуправления сведений, подлежащих представлению с использованием координат (далее - перечень пространственных сведений). Перечень пространственных сведений приведен в приложении В.

Правила представления сведений, включенных в перечень пространственных сведений, с использованием координат установлены приказом Минэкономразвития России от 29.03.2017 N 144.

Представление с использованием координат сведений, включенных в перечень (далее - сведения), обеспечивают органы государственной власти и органы местного самоуправления, в распоряжении которых находятся сведения.

При представлении находящихся в распоряжении федеральных органов исполнительной власти сведений используются плоские прямоугольные координаты в проекции Гаусса-Крюгера в государственной геодезической системе координат 2011 года (ГСК-2011), а в случае их отсутствия - плоские прямоугольные координаты в местных системах координат, используемых для ведения Единого государственного реестра недвижимости.

При представлении находящихся в распоряжении органов государственной власти субъектов РФ и органов местного самоуправления сведений используются плоские прямоугольные координаты в местных системах координат, используемых для ведения ЕГРН.

С целью представления сведений органы государственной власти или органы местного самоуправления, в распоряжении которых находятся сведения, обеспечивают формирование таких сведений в наборы данных в виде электронных файлов данных согласно требованиям к структуре файла

данных представления сведений, утвержденным приказом Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 144.

Структура файла данных состоит из служебной части файла, в которой указывается информация о сведениях, представленных с использованием координат, и основной части файла, содержащей сведения, представленные с использованием координат.

Служебная часть файла, содержащая информацию о сведениях, представленных с использованием координат, включает следующие поля:

- наименование органа государственной власти или местного самоуправления, обеспечившего представление сведений, содержащихся в файле данных, с использованием координат;
- дата формирования файла данных, содержащих сведения, представленные с использованием координат;
- наименование категории сведений, представленных с использованием координат.

Основная часть файла, содержащая сведения, представленные с использованием координат, формируется в виде таблицы следующего вида:

№ п/п	Характеристика 1...	Характеристика N...	Координата X	Координата Y	Адрес

Характеристики сведений, подлежащих представлению с использованием координат, указываются в соответствии с перечнем. Количество строк в таблице соответствует числу объектов, сведения о которых подлежат представлению с использованием координат.

При невозможности представить сведения с использованием координат в столбце «Адрес» указывается адрес объекта, сведения о котором подлежат представлению с использованием координат.

Для предоставления сведений используются:

– координаты любой характерной точки границы соответствующего объекта недвижимости, относящегося к сведениям;

– координаты любой характерной точки границы земельного участка площадью менее 5 га, на котором расположен находящийся на территории населенного пункта соответствующий объект недвижимости, относящийся к сведениям;

– координаты любой характерной точки границы объекта недвижимости, соответствующего адресу юридического лица в пределах места нахождения юридического лица (организации), относящегося к сведениям;

– координаты любой характерной точки границы земельного участка площадью менее 5 га, на котором расположен находящийся на территории населенного пункта объект недвижимости, соответствующий адресу юридического лица в пределах места нахождения юридического лица (организации), относящегося к сведениям;

– координаты любой точки на земной поверхности, находящейся внутри контура объекта, относящегося к сведениям или соответствующему адресу юридического лица в пределах места нахождения юридического лица (организации), относящегося к сведениям.

При предоставлении сведений обеспечивается следующая точность определения координат:

- от 12,5 м до 25 м при представлении с использованием координат сведений о пунктах геодезических сетей;
- не ниже 12,5 м в иных случаях.

Для представления сведений используются сведения о координатах, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости, государственных фондах пространственных данных, государственном фонде данных, полученных в результате проведения землеустройства, иных находящихся в распоряжении соответствующего органа исполнительной

власти или органа местного самоуправления государственных или муниципальных информационных ресурсах.

Определение координат точки на земной поверхности, находящейся внутри контура объекта, осуществляется с использованием программных средств ГИС ЕЭКО либо с использованием публичной кадастровой карты, либо геодезическим, аналитическим, картометрическим или фотограмметрическим способом определения координат.

В случае, если при создании или эксплуатации государственных или муниципальных информационных систем предполагается осуществление или осуществляется обработка сведений, которые включены в перечень пространственных сведений, государственные или муниципальные информационные системы должны обеспечивать доступ физических и юридических лиц к таким сведениям в порядке, предусмотренном в соответствии с Законом о пространственных данных.

Сведения, включенные в перечень пространственных сведений, могут предоставляться органам государственной власти и органам местного самоуправления, подведомственным им государственным и муниципальным учреждениям с использованием единой системы межведомственного электронного взаимодействия, а иным юридическим и физическим лицам с использованием федерального портала пространственных данных и региональных порталов пространственных данных.

Порядок и способы предоставления физическим и юридическим лицам сведений, включенных в перечень пространственных сведений, требования к формату их представления в электронной форме утвержден приказом Минэкономразвития России от 23.03.2017 N 129.

Предоставление заинтересованным лицам сведений, включенных в перечень пространственных сведений, осуществляется безвозмездно следующими способами:

- 1) на официальных сайтах органов государственной власти или

органов местного самоуправления в сети Интернет - в виде ссылки на информационный компьютерный файл, содержащий сведения, включенные в перечень пространственных сведений;

2) на федеральном и региональных порталах пространственных данных - в виде ссылки на информационный компьютерный файл, содержащий сведения, включенные в перечень пространственных сведений, а также посредством веб-сервисов;

3) в государственных или муниципальных информационных системах, в которых осуществляется обработка сведений, включенных в перечень пространственных сведений, - посредством веб-сервисов.

Доступ к размещенным на официальных сайтах органов государственной власти или органов местного самоуправления в сети Интернет, федеральном и региональных порталах пространственных данных, в государственных или муниципальных информационных системах сведениям, включенным в перечень пространственных сведений, обеспечивается органами государственной власти или органами местного самоуправления, оператором соответствующей информационной системы в сети Интернет, в том числе в форме открытых данных, с возможностью поиска запрашиваемых сведений.

Заинтересованные лица получают доступ к сведениям, включенным в перечень пространственных сведений, посредством их обращения через официальные сайты органов государственной власти или органов местного самоуправления в сети Интернет, через федеральный и региональные порталы пространственных данных, через государственные или муниципальные информационные системы.

Обращение направляется в электронном виде путем заполнения формы запроса, размещенной на официальных сайтах органов государственной власти или органов местного самоуправления в сети Интернет, на федеральном и региональных порталах пространственных данных, в

государственных или муниципальных информационных системах. В запросе указывается категория сведений, включенных в перечень пространственных сведений.

Обеспечение доступа к сведениям, включенным в перечень пространственных сведений, сопровождается учетом количества предоставленных сведений, включенных в перечень пространственных сведений.

Сведения, включенные в перечень пространственных сведений, предоставляются заинтересованным лицам в виде файлов в одном из форматов: csv или xml.

3.5. Государственный каталог географических названий

Работы по созданию и ведению Государственного каталога географических названий осуществляются в соответствии с Федеральным законом от 18.12.1997 № 152-ФЗ «О наименованиях географических объектов» и приказом Минэкономразвития России от 27.03.2014 № 172 «Об утверждении Порядка регистрации и учета наименований географических объектов, издания словарей и справочников наименований географических объектов, а также выполнения работ по созданию Государственного каталога географических названий». В соответствии с распоряжением Правительства Российской Федерации от 19.02.2013 № 220-р работы по созданию Государственного каталога географических названий и его ведению осуществляет ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД», которое выполняет работы по созданию и ведению Государственного каталога географических названий (далее - ГКГН), обеспечивающего регистрацию и учет наименований географических объектов Российской Федерации, континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации и географических объектов, открытых или выделенных российскими исследователями.

ГКГН создан с целью обеспечения единообразного и устойчивого употребления наименований географических объектов, сохранения наименований как составной части исторического и культурного наследия народов Российской Федерации, обеспечения потребностей в официальной информации о наименованиях географических объектов для государственной власти, организаций и граждан. А также для удовлетворения потребностей федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций, средств массовой информации и граждан в официальной информации о наименованиях географических объектов

Внесению в ГКГН подлежат наименования географических объектов Российской Федерации, континентального шельфа и исключительной экономической зоны Российской Федерации, а также наименования географических объектов, открытых или выделенных российскими исследователями в пределах открытого моря и Антарктики.

ГКГН содержит около 800 000 названий географических объектов следующих типов: населенные пункты, моря, острова, озера, реки, ручьи, болота, горы, перевалы, объекты железнодорожного и водного транспорта, а также другие названия по 450 типам объектов местности антропогенного и природного происхождения.

По названию географического объекта доступна такая информация как история установления и изменения названия, источники установления названия, административная и географическая привязка, местоположение объекта (координаты).

Сведения из ГКГН предоставляются по запросам органов государственной власти и местного самоуправления, организаций и граждан на безвозмездной в виде:

1. Списков нормализованных наименований географических объектов, расположенных на территории субъектов Российской Федерации.

2. Алфавитных списков нормализованных наименований географических объектов по административным районам субъектов Российской Федерации; по роду географических объектов; по номенклатурным листам карты масштаба 1: 100 00, а также по сочетанию названных показателей.

3. Алфавитных списков географических названий ранее существовавших объектов заданного рода на всю территорию Российской Федерации или на отдельные субъекты Российской Федерации.

4. Списков одноимённых географических объектов с заданным названием на всю территорию Российской Федерации или по отдельным субъектам Российской Федерации, административным районам, роду объектов.

5. Сведений о заданном наименовании географического объекта (в том числе по фрагменту наименования).

6. Списков нормализованных наименований географических объектов, изменившихся в течение заданного периода времени (в алфавитной последовательности новых или предыдущих наименований) на всю территорию Российской Федерации или на отдельные субъекты Российской Федерации.

7. Регистрационно-учётных форм, в которых содержится вся информация, для данного наименования географического объекта, зарегистрированная в Государственном каталоге.

На официальном сайте ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» размещены Реестры наименований географических объектов по каждому субъекту РФ в алфавитной последовательности наименований всех географических объектов по форме «201», в формате pdf, Реестры наименований населенных пунктов по каждому субъекту РФ по административным районам субъектов РФ по форме «202нп», а так же Реестр зарегистрированных в разделе 2 ГКГН наименований географических

объектов континентального шельфа и исключительной экономической зоны РФ, географических объектов, открытых или выделенных российскими исследователями в пределах Открытого моря и Антарктики, в формате pdf.

Реестры содержат информацию о регистрационном номере, наименовании географического объекта, типе объекта, административно-территориальной привязке, географических координатах (широта и долгота), привязки к другим географическим объектам и номенклатуру листа карты масштаба 1:100 000, на котором располагается объект.

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Охарактеризуйте понятие БПД.
- 2) Дайте определения базовым пространственным данным в соответствии с Концепцией ИПД 2006 года
- 3) Приведите примеры базовых наборов пространственных данных
- 4) Перечислите основные источники для создания базовых пространственных данных
- 5) Приведите примеры основополагающих информационных ресурсов ИПД согласно ГОСТ Р 58571—2019
- 6) Перечислите требования к базовым наборам пространственных данных
- 7) Перечислите виды государственных фондов пространственных данных
- 8) Перечислите условия использования пространственных данных и материалов государственных фондов пространственных данных
- 9) Какие данные и материалы включаются в федеральный фонд пространственных данных
- 10) Назовите примеры ведомственных фондов пространственных данных

- 11) Какие данные и материалы включаются в региональные фонды пространственных данных
- 12) Раскройте понятие единой электронной картографической основы
- 13) Раскройте состав сведений единой электронной картографической основы
- 14) Раскройте порядок создания и обновления единой электронной картографической основы
- 15) Перечислите основные функции государственной информационной системы ведения единой электронной картографической основы
- 16) Раскройте правила определения размера платы за использование сведений единой электронной картографической основы
- 17) Перечислите сценарии использования единой электронной картографической основы
- 18) Раскройте понятие пространственных сведений
- 19) Приведите примеры из перечня пространственных сведений

ГЛАВА 4. ПРОСТРАНСТВЕННЫЕ МЕТАДААННЫЕ. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДОСТУПА К ПРОСТРАНСТВЕННЫМ ДАННЫМ

4.1. Понятие пространственных метаданных

4.1.1. Нормативно-правовое регулирование сведений о пространственных данных (пространственных метаданных)

Наличие больших объемов пространственных данных становится преимуществом только тогда, когда появляются механизмы их эффективного использования. Для того чтобы управлять процессами создания, хранения, обновления и обработки пространственных данных, необходимо, прежде всего, научиться эффективно работать с метаданными - данными о пространственных данных⁸.

Законом о пространственных данных впервые введено понятие сведения о пространственных данных (пространственные метаданные). Пространственные метаданные - данные, которые позволяют описывать содержание и другие характеристики пространственных данных, необходимые для их идентификации и поиска.

В соответствии с частью 5 статьи 14 Закона о пространственных данных Приказом Минэкономразвития России от 29 марта 2017 года № 142 утверждены Требования к пространственным метаданным. Пространственные метаданные формируются в электронном виде в виде файлов в формате XML, созданных с использованием XML-схемы, размещаемой на официальном сайте Росреестра в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет». Пространственные метаданные формируются в отношении всех пространственных данных и материалов, содержащихся в ведомственных фондах пространственных данных (за исключением ведомственного фонда пространственных данных

⁸ Ребрый А.В. Исследование и разработка методологии создания баз пространственных метаданных // Диссертация, М.: МИИГАиК, 2012. 131с.

федерального органа исполнительной власти в области обеспечения обороны и безопасности) или региональных фондах пространственных данных.

Пространственные метаданные должны содержать следующую информацию:

- вид пространственных данных или материалов (карта, цифровая карта, цифровой план, цифровая навигационная карта, материалы аэросъемки, материалы космической съемки, цифровой ортофотоплан, технический отчет, каталог высот пунктов государственной нивелирной сети, каталог координат пунктов геодезических сетей, каталог абсолютных значений ускорений силы тяжести, кроки, журналы нивелирования, ведомости превышений, материалы уравнивания, акты сдачи геодезических пунктов для наблюдения за сохранностью, иные пространственные данные и (или) материалы, полученные в результате выполнения геодезических и (или) картографических работ);

- местонахождение территории, в отношении которой подготовлены пространственные данные или материалы;

- год создания (обновления) пространственных данных или материалов;

- система координат, в которой представлены пространственные данные;

- точность пространственных данных или материалов;

- формат хранения пространственных данных или материалов;

- наличие в пространственных данных или материалах сведений, составляющих коммерческую, служебную или иную охраняемую законом тайну;

- организация-изготовитель;

- обладатель пространственных данных или правообладатель материалов;

- год соответствия пространственных данных или материалов местности, в отношении которой они подготовлены;

– условия доступа, приобретения и использования пространственных данных или материалов;

– дополнительные характеристики пространственных данных или материалов (при наличии, перечень слоев).

В случае включения пространственных данных и (или) материалов в ведомственные фонды пространственных данных или региональные фонды пространственных данных фондодержатели обязаны формировать и направлять в ФФПД пространственные метаданные. Юридические лица, организующие геодезические и картографические работы и использующие результаты таких работ, вправе направлять в федеральный фонд пространственных данных пространственные метаданные в отношении пространственных данных и (или) материалов, полученных в результате выполнения организованных ими геодезических и картографических работ.

Приказом Минэкономразвития России от 29.03.2017 № 147 утверждены Порядок передачи сведений о пространственных данных (пространственных метаданных) для включения в федеральный фонд пространственных данных и Порядок предоставления сведений о пространственных данных (пространственных метаданных), содержащихся в федеральном фонде пространственных данных, физическим и юридическим лицам».

Порядок передачи пространственных метаданных для включения в ФФПД устанавливает правила и способы направления федеральному государственному учреждению, подведомственному Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии, осуществляющему ведение федерального фонда пространственных данных (далее - фондодержатель федерального фонда пространственных данных), сведений о пространственных данных (пространственных метаданных), включенных в ведомственные фонды пространственных данных или фонды пространственных данных субъектов Российской Федерации (далее - региональные фонды пространственных данных).

Пространственные метаданные, включенные в ведомственные или региональные фонды пространственных данных, направляются государственными учреждениями, осуществляющими ведение ведомственных фондов пространственных данных (за исключением ведомственного фонда пространственных данных федерального органа исполнительной власти в области обеспечения безопасности) и региональных фондов пространственных данных (далее - фондодержатели ведомственных фондов пространственных данных и региональных фондов пространственных данных), в течение 10 рабочих дней со дня включения в указанные фонды соответствующих пространственных метаданных.

Юридические лица, организующие геодезические и картографические работы и использующие результаты таких работ, в случае принятия решения о направлении фондодержателю федерального фонда пространственных данных пространственных метаданных, полученных в результате выполнения указанных геодезических и картографических работ, направляют указанные пространственные метаданные в течение 10 рабочих дней со дня завершения указанных работ.

Направляемые пространственные метаданные должны соответствовать требованиям к сведениям о пространственных данных (пространственным метаданным). Пространственные метаданные направляются в форме электронного документа, подписанного усиленной квалифицированной электронной подписью лица, направляющего пространственные метаданные, в виде файлов данных в формате XML (далее - XML-документы), созданных с использованием XML-схем и обеспечивающих считывание и контроль предоставленных данных.

Пространственные метаданные направляются заинтересованными лицами в электронной форме следующими способами:

- посредством отправления по телекоммуникационным каналам связи XML-документа электронной почтой;

– посредством отправления XML-документа с использованием веб-сервисов.

При изменении требований к пространственным метаданным, установленным в соответствии с Законом о пространственных данных, федеральный орган исполнительной власти, уполномоченный на оказание государственных услуг в сфере геодезии и картографии, обеспечивает изменение XML-схемы, обеспечивая при этом сохранение предыдущих версий XML-схем и возможность публичного доступа к ним на федеральном портале пространственных данных в течение 6 месяцев.

Юридические лица, организующие геодезические и картографические работы и использующие результаты таких работ, принявшие решение о направлении пространственных метаданных в федеральный фонд пространственных данных, направляют их с использованием федерального портала пространственных данных.

Порядок предоставления пространственных метаданных, содержащихся в ФФПД, физическим и юридическим лицам. Пространственные метаданные предоставляются федеральным государственным учреждением, подведомственным Федеральной службе государственной регистрации, кадастра и картографии, осуществляющим ведение федерального фонда пространственных данных (далее - фондодержатель), с учетом требований законодательства о государственной и иной охраняемой законом тайне.

С целью предоставления пространственных метаданных фондодержатель обеспечивает формирование базы пространственных метаданных, содержащей пространственные метаданные в отношении пространственных данных и материалов, содержащихся в федеральном фонде пространственных данных, а также пространственных метаданных, переданных фондодержателями ведомственных фондов пространственных данных и фондов пространственных данных субъектов РФ, юридическими

лицами, организующими геодезические и картографические работы и использующими результаты таких работ.

С целью обеспечения предоставления пространственных метаданных, не содержащих сведения ограниченного доступа, фондодержатель обеспечивает возможность их просмотра без взимания платы заинтересованными лицами с использованием федерального портала пространственных данных, в том числе посредством доступа к базе пространственных метаданных.

Просмотр пространственных метаданных, содержащих сведения ограниченного доступа, обеспечивается фондодержателем в соответствии с законодательством РФ о государственной тайне в помещениях фондодержателя без взимания платы.

Пространственные метаданные (за исключением пространственных данных и материалов, содержащих сведения ограниченного доступа) предоставляются в виде электронного документа на основании заявления о предоставлении пространственных метаданных (далее - заявление).

Заявление представляется фондодержателю по рекомендуемому образцу по выбору заявителя:

- в виде бумажного документа, представляемого заявителем при личном обращении;
- в виде бумажного документа посредством почтового отправления;
- в электронной форме через федеральный портал пространственных данных;
- в электронной форме посредством отправления заявления фондодержателю по телекоммуникационным каналам связи средствами электронной почты в виде XML-документа.

В заявлении указываются:

- идентификационные данные запрашиваемых пространственных метаданных;

- территория, в отношении которой запрашиваются пространственные метаданные;

- способ предоставления пространственных метаданных.

При представлении заявления через федеральный портал пространственных данных территория, в отношении которой запрашиваются пространственные метаданные, может быть указана путем ее определения при помощи программных средств федерального портала пространственных данных.

В заявлении указывается один из следующих способов предоставления пространственных метаданных:

- в электронном виде посредством их размещения на федеральном портале пространственных данных и отправления ссылки на них заявителю посредством электронной почты;

- в электронном виде посредством их размещения на официальном сайте Росреестра и отправления ссылки на них заявителю посредством электронной почты;

- на цифровом носителе, который заявитель получает непосредственно при личном обращении к фондодержателю;

- на цифровом носителе, который направляется фондодержателем заявителю посредством почтового отправления.

Заявление, представленное физическим лицом в виде бумажного документа, заверяется подписью заявителя или лица, которое в соответствии с федеральным законом или по доверенности действует от его имени. Заявление, представленное юридическим лицом в виде бумажного документа, заверяется подписью заявителя или лица, которое в соответствии с федеральным законом или по доверенности действует от его имени, с указанием должности, а также печатью организации (при наличии). Заявление, представляемое в электронной форме, должно быть подписано усиленной квалифицированной электронной подписью заявителя (должностного лица заявителя).

При предоставлении заявления в электронном виде фондодержатель направляет заявителю по адресу электронной почты, указанному в заявлении, в день получения заявления уведомление, содержащее сведения о регистрации данного заявления фондодержателем.

В предоставлении запрашиваемых пространственных метаданных заявителю может быть отказано в случае отсутствия в федеральном фонде пространственных данных запрашиваемых пространственных метаданных.

Не позднее 10 рабочих дней со дня получения фондодержателем заявления фондодержатель обязан выполнить одно из следующих действий:

- направить заявителю способом, указанным в заявлении, пространственные метаданные;
- направить заявителю способом, указанным в заявлении, уведомление об отказе в предоставлении запрашиваемых пространственных метаданных.

Средства электронной подписи, применяемые при подаче в электронном виде заявления и прилагаемых к нему документов, должны быть сертифицированы в соответствии с законодательством РФ.

Пространственные метаданные предоставляются без взимания платы.

4.1.2. Нормативно-техническое регулирование метаданных пространственных данных

Метаданные должны обеспечивать предоставление информации об идентификации, протяженности, качестве, пространственных и временных параметрах, содержании, координатной основе, отображении, распространении и других свойствах пространственных данных и сервисов в соответствии с требованиями, установленными ГОСТ Р 57668 -2017.

Поставщики пространственных данных должны гарантировать создание метаданных для наборов, пространственных данных и геосервисов, а также постоянное обновление метаданных.

Требования к структуре и содержанию метаданных, их минимальному набору, обязательным и необязательным элементам метаданных, методам расширения метаданных в целях обеспечения решения конкретных задач установлены ГОСТ Р 57668.

Применительно к инфраструктуре пространственных данных минимальный набор метаданных включает:

- сведения об административных органах, которые отвечают за создание наборов пространственных данных и геосервисов, управление ими, поддержку их работы и распространение данных;
- пространственный охват и тематика НПД;
- качество, достоверность пространственных данных, сведения об обновлении НПД;
- описание НПД (наименование, аннотация, проекция, система координат, масштаб (или пространственное разрешение) набора данных, дата создания, обновления, изменения, преобразования и т. п.);
- описание информационного обеспечения (классификаторов, форматов представления, правил цифрового описания картографической информации, каталогов и т. л.);
- условия доступа к НПД и использования данных и геосервисов с указанием размера платы (если взимается плата);
- условия ограничения доступа к НПД с указанием причин ограничения.

4.2. Геопорталы

4.2.1. Понятие и требования к геопорталам

Слово «геопортал» в русском языке и термин «геопортал» в русскоязычной терминологии сконструированы по образу и подобию англоязычного оригинала незамысловатым приемом причленения морфемы «гео» к основе «портал». Ключ к пониманию сути геопортала лежит в понятии

«портал», который определяется как «исходная точка выполнения тематического поиска в распределенной сети» и «сервер, предоставляющий прямой доступ пользователям к некоторому множеству серверов, включая установленные на них информационные ресурсы, а также Web-приложения, которые реализуют Web-сервисы, соответствующие назначению портала». В проекции на проблематику ГИС и ИПД это означает доступ к распределенным сетевым ресурсам пространственных данных и сервисов (геосервисов), которые могут быть найдены на геопортале как исходной точке входа в сеть серверов⁹.

Требования к геопорталам закреплены в ГОСТ Р 58570.

Геопортал - информационная система, выполняющая роль единого пункта доступа к сервисам инфраструктуры пространственных данных, интерфейс которой обеспечивает с использованием сети Интернет доступ пользователей к информации для поиска пространственных данных и геосервисов по их метаданным, а также выполнения других функций в соответствии с его назначением и целевой аудиторией. Геопортал может обеспечивать пользование как собственными, так и удаленными сервисами и переходы на другие геопорталы.

Каждая ИПД должна иметь как минимум один геопортал, который обеспечивает доступ к распределенным геоинформационным ресурсам. Геопортал должен выполнять роль информационной и коммуникационной платформы в сети Интернет.

Основу федеральной ИПД РФ составляет «федеральный портал пространственных данных, представляющий собой федеральную государственную информационную систему». Кроме пространственных данных и соответствующих сервисов на нем должна быть представлена актуальная общая информация по ИПД, включая законодательные основы, словари, описания систем стандартизации и сертификации, информационные материалы, результаты мониторинга ИПД и др.

⁹ Кошкарев А.В. Геопортал как инструмент управления пространственными данными и геосервисами // Пространственные данные. 2008. № 2. С. 6-14.

Функционально геопортал должен обеспечивать;

- картографическую визуализацию;
- доступ к каталогу пространственных данных (посредством метаданных);
- поиск пространственных данных и поставщиков данных;
- набор сервисов, обеспечивающих типовые запросы;
- доступ к метаданным, обеспечивающим описание и оценку применимости представленных пространственных данных;
- наличие приложений, соответствующих основным заявленным задачам ИПД.

Интерфейс картографического веб-сервера рекомендуется разрабатывать по аналогии с требованиями, приведенными в стандарте ИСО 19128:2005 Географическая информация. Интерфейс картографического веб-сервера (Geographic information — Web map server interface), и поддерживать сервисы Web Map Service (WMS), Web Feature Service (WFS), Web Coverage Service (WCS) и другие в соответствии с ГОСТ Р 58571.

Эффективный поиск информации должны обеспечить словари, справочники, тезаурусы и онтологии предметных областей.

Геопортал должен включать сервисы для поиска пространственных данных как минимум по следующим критериям:

- местоположению (на карте, по названию и т. л.);
- названиям организаций;
- ключевым словам;
- типу организации (правительственные, университеты и т. п.);
- форматам представления;
- состоянию (завершенные, в стадии разработки и т. п.);
- исходному масштабу;
- актуальности данных;
- возможности скачивания данных.

Обязательным требованием обеспечения поиска необходимых данных является возможность предварительного просмотра пространственных данных средствами визуализации в процессе поиска.

Визуализация пространственных данных должна обеспечить их представление в растровом и/или векторном формате в виде картографических изображений, а также в виде аэрофотосъемочных или космических ортоизображений (ортомозаик) различного разрешения в матричном (сеточном) представлении.

Дополнительные средства визуализации могут предусматривать производную генерацию картографических изображений на основе пространственных данных, представление их в трехмерном виде, в режиме реального времени и т. п.

Важной функцией геопортала должен быть мониторинг качества веб-сервисов, включая сбор различной статистической информации и ее анализ в целях повышения качества сервисов.

Геопорталы должны обеспечить различные виды доступа к пространственным данным на основе соответствующей информации в метаданных. Основные виды доступа:

1) свободный доступ - право доступа имеет неограниченный круг, а материалы и данные предоставляются на безвозмездной основе и могут использоваться в любых целях;

2) неограниченный доступ за плату - право доступа имеет неограниченный круг лиц с их идентификацией, а материалы и данные предоставляются на возмездной основе за плату;

3) лицензируемый доступ - право доступа к результатам интеллектуальной деятельности имеют пользователи на основании лицензионного договора;

4) ограниченный доступ - право доступа имеют только определенные категории пользователей в установленном законодательством

порядке (ограниченный доступ также может быть безвозмездным, за плату и лицензируемым).

Обмен данными и распространение данных. ИПД должны разрабатываться так, чтобы пространственные данные, их хранение и поддержка в актуальном состоянии удовлетворяли всем установленным требованиям стандартам и профилям по геоинформации и были общедоступными. При этом следует обеспечить условия для непротиворечивого комбинирования пространственных данных, полученных из различных источников, их свободного распространения между пользователями, а также для распределения пространственных данных, полученных на одном административном уровне, на все другие уровни. Пространственные данные должны быть доступны на условиях, которые не ограничивают их широкого использования, обеспечивают простой поиск и оценку пригодности для конкретной цели, а также иметь четко прописанные правила и ограничения использования. Включение в ИПД пространственных данных, исключительные права на которые принадлежат третьим лицам, допускается только с их согласия в соответствии с действующим законодательством. Условия лицензированного использования пространственных данных должны быть изложены в соответствующем разделе геопортала и доступны пользователям.

4.2.2. Развитие геопорталов в России в 2009-2012 годах

В начале 2010 г. ФГУП «Госгисцентр» предоставил для общего доступа в сети Интернет картографический портал, на котором с ознакомительной целью размещены цифровые топографические карты открытого пользования масштабов 1:200 000, 1:100 000, 1:50 000 и 1:25 000. Основной задачей портала является информирование потенциальных потребителей о наличии в Федеральном картографо-геодезическом фонде (ФКГФ) цифровых карт различных масштабов, их качестве и способе

приобретения. Картографический портал позволяет просматривать сами картографические изображения в окне Интернет-обозревателя или осуществлять доступ к картам из ГИС-оболочек по стандарту OPENGIS WMS. Ко всем цифровым картам прилагаются метаданные¹⁰.

Геопортал Уральского федерального округа (УрФО) создается по заказу Роскартографии и является подсистемой автоматизированной информационно-аналитической системы «Банк пространственных данных УрФО», реализуемой в качестве базового узла регионального сегмента ИПД РФ. «Банк пространственных данных УрФО», состоит из четырех интегрируемых подсистем¹¹:

- «Архив» (база готовой продукции);
- «Хранилище пространственных объектов» (база пространственных объектов);
- «Сервер метаданных»;
- «Геопортал УрФО».

При разработке геопортала используется гибкая технология с модульной структурой, позволяющая публиковать без дополнительной модификации данные ГИС «Панорама» (КБ «ПАНОРАМА»), ГИС «ИнГео» (ЦСИ «Интегро», Уфа), ArcGIS (ESRI, Inc., США), MapInfo (MapInfo Corp., США), поддерживающая протоколы WxS.

Инструменты реализации прототипа геопортала:

- операционная система: Microsoft Windows 2003;
- серверное ПО: Internet Information Service 6.0, ArcGis 9.3, Oracle DB 11g, ESRI ArcGis Server 9.3.1, Panorama 9.0, NHibernate 1.25GA;

¹⁰ Ребрый А.В. Новый картографический портал ФГУП «Госгисцентр» // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации.- №2(79). -2011.

¹¹ Алябьев А.А., Анисимова О.Л., Цереня П.В., Серебряков С.В. Геопортал Уральского федерального округа как прототип узла РИПД // Пространственные данные.- №3.-2009.- С.17-24.

- программная платформа: .NET Framework 3.5;
- технология: ASP.NET 2.0, MVC Framework;
- язык программирования серверных компонентов: C#;
- язык структурных запросов к БД: SQL-99;
- язык программирования клиентских компонентов JavaScript;
- клиентская часть: Microsoft Silverlight 2.0, ExtJS 2.0, JQuery 1.2.3.

Поисковые сервисы обеспечивают:

- индексацию информационных ресурсов портала;
- навигацию пользователей по доступным (в соответствии с установленными правами доступа) информационным ресурсам;
- сквозной полнотекстовый поиск по информационным ресурсам портала;
- поиск географических объектов по ключевым словам или их части;
- отображение текущих координат;
- идентификацию выбранных географических объектов;
- поиск в пределах границы произвольного полигона.

Гибкие инструменты идентификации и выборки облегчают поиск и анализ интересующей пространственной информации. Результаты поиска объектов или их идентификации можно сохранить в разделе «Выбранное» для быстрого доступа к ним в следующих сеансах работы с порталом.

Функционал **визуализационной** составляющей сервисов геопортала шире минимального набора функций, определенного Директивой INSPIRE. Реализованы следующие возможности:

- скроллинг (сдвиг) карты по всем направлениям;
- увеличение или уменьшение масштаба (выбранному полигону предоставляется полный экстенд);
- возвращение в режим показа всей карты (целиком) в пределах окна;
- навигатор по карте (overview);
- оверлей данных;

- метаописание структуры и состава информации;
- отображение легенды;
- печать содержимого окна просмотра.

Сервисы **загрузки** данных предназначены для сбора пространственной информации, контроля ее полноты, анализа, обработки и оценки качества:

- загрузка и прикрепление файлов любых форматов;
- управление оптимизацией загрузки;
- контроль состояния и производительности программно-технических средств портала;
- кэширование данных, извлекаемых из хранилища;
- кэширование данных удаленных сегментов портала;
- мониторинг объектов портала;
- построение отчетов о состоянии и производительности средств портала.

На данном этапе в качестве сервисов вызова других сервисов реализованы:

- просмотр выбранного участка карты на Google Maps, «Яндекс. Карты» и kosmosnimki.ru (ИТЦ «СканЭкс»);
- сбор метаданных (harvesting).

В качестве **дополнительных** сервисов на этапе прототипирования реализован расширенный набор функций визуализации, например, расчет расстояний, привязка к объекту местности табличных данных с возможностью динамического построения по ним графиков и диаграмм.

Планировалось тиражировать комплексные «коробочные» решения в целях взаимодействия с партнерами в других регионах России для создания и развития национальной ИПД.

Публичная кадастровая карта обеспечивает поиск и просмотр сведений о земельных участках, внесенных в государственный кадастр недвижимости, а также предоставление доступа к графическому описанию

границ земельных участков посредством современных картографических веб-сервисов.

В 2010 году по инициативе Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии и Администрации города Нижнего Новгорода проведены экспериментальные работы по созданию web-приложения «Электронная карта городского округа город Нижний Новгород» (<http://www.maparound.ru/nmap/>), позволяющего отображать сведения Государственного кадастра недвижимости, информационной системы обеспечения градостроительной деятельности и адресного плана города Нижнего Новгорода на одной карте для представления комплексной информации земельно-имущественного и кадастрового профиля физическим и юридическим лицам.

Состав сведений Электронной карты:

- Публичная кадастровая карта (<http://maps.rosreestr.ru/Portal/>): информация об учтенных в ГКН земельных участках и единицах кадастрового деления.
- Сведения информационной системы обеспечения градостроительной деятельности городского округа город Нижний Новгород в составе карты градостроительного зонирования и карты водоохранных зон.
- Адресный план города Нижнего Новгорода.

Публикация Электронной карты выполняется в мировой системе координат в цилиндрической проекции Меркатора на сфере, основанной на сфероиде WGS84.

Разработка приложения выполнялась на картографической платформе, имеющей возможность агрегировать данные из разнотипных источников. Данные с сервера Росреестра запрашиваются непосредственно в момент отображения, что позволяет предоставлять только актуальные сведения публичной кадастровой карты. Остальные данные (сведения ИС ОГД и

адресный план Нижнего Новгорода) располагаются на выделенном сервере и предоставляются web-приложением по протоколу WMS[35].

На рис. 14 пример подключения картографического веб-сервиса публичной кадастровой карты к карте города Нижнего Новгорода. Онлайн совмещение сведений из разных информационных систем дает новое качество информации. Так, например, совместив адресный план города Нижнего Новгорода со сведениями публичной кадастровой карты возможно без дополнительных запросов определить местоположение границ земельных участков относительно зданий.

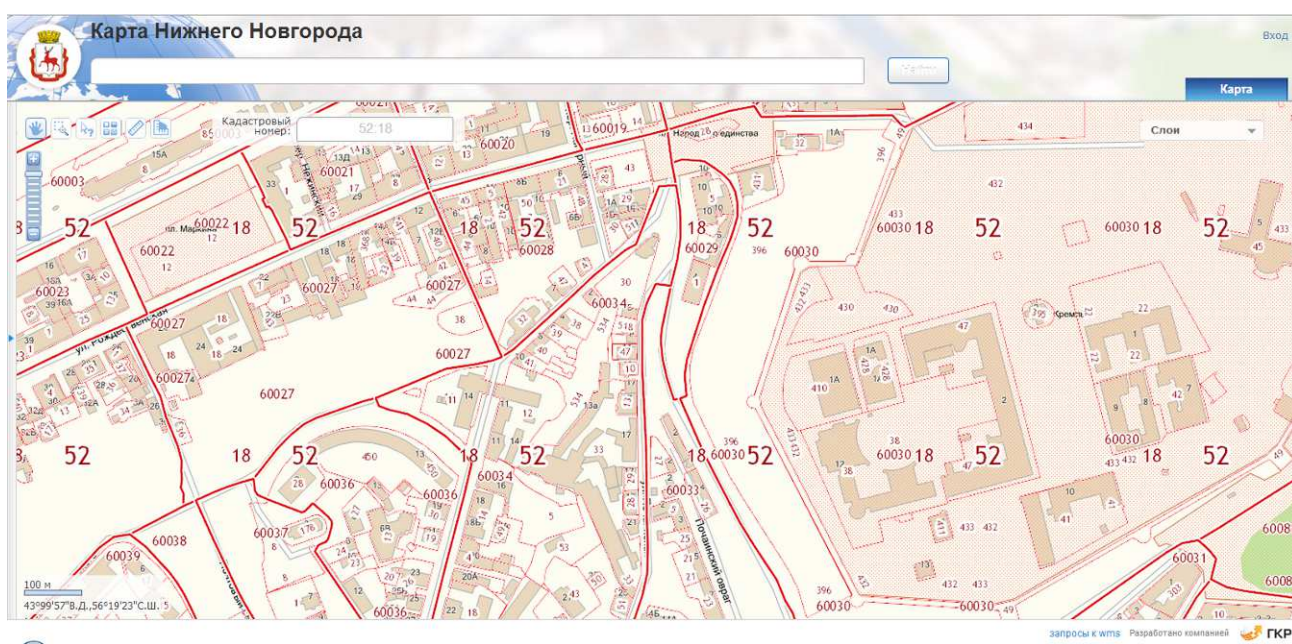


Рис. 14. Визуальное совмещение адресного плана города Нижнего Новгорода со сведениями публичной кадастровой карты

Визуальное совмещение карты градостроительного зонирования города Нижнего Новгорода (с указанием видов разрешенного использования) со сведениями публичной кадастровой карты представлено на рис. 15.

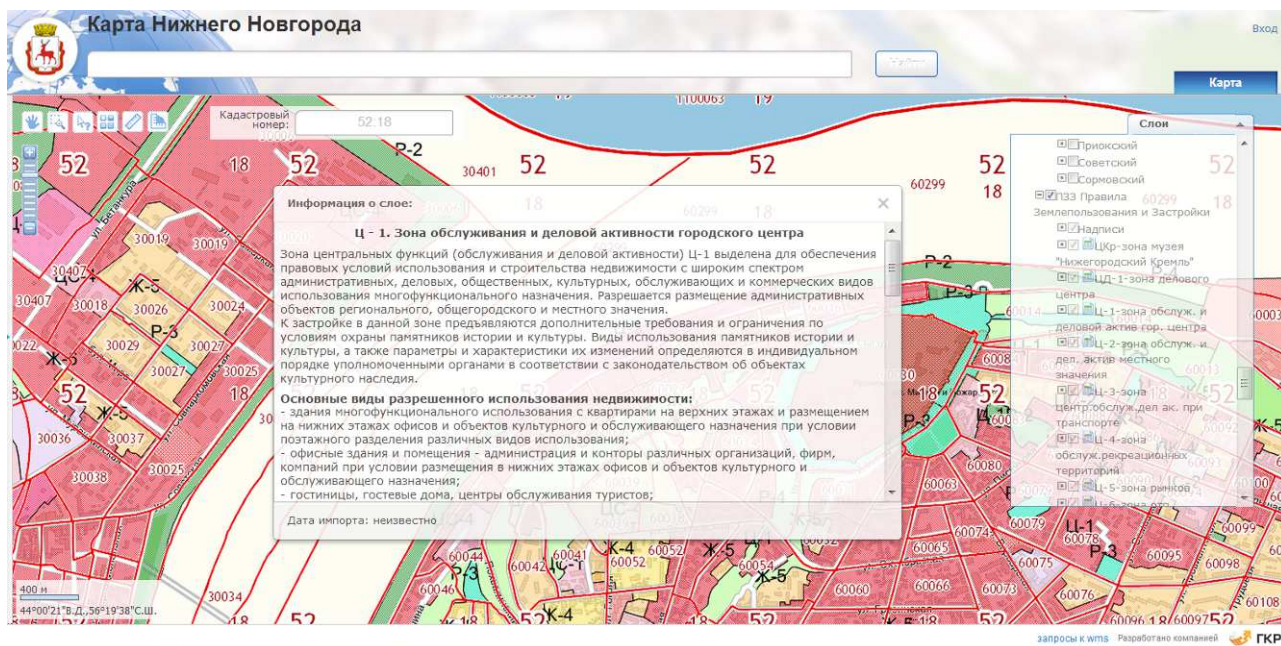


Рис. 15. Визуальное совмещение карты градостроительного зонирования города Нижнего Новгорода (с указанием видов разрешенного использования) со сведениями публичной кадастровой карты

В конце 2011 в рамках Государственного контракта по заказу Росреестра началась уникальная по масштабам для мирового сообщества работа: «Создание картографической основы государственного кадастра недвижимости и пересчет содержащихся в государственном кадастре недвижимости сведений о местоположении границ земельных участков, частей земельных участков, контуров зданий, сооружений, объектов незавершенного строительства, границ единиц кадастрового деления территории Российской Федерации, границ муниципальных образований, населенных пунктов, территориальных зон и зон с особыми условиями использования территорий, в местные системы координат, установленные в отношении кадастровых округов», включающая создание пространственных данных на всю территорию Российской Федерации, включая:

- Ортотрансформированные цветные в естественных цветах космические снимки в проекции UTM на сфероиде WGS-84, полученные из архивных материалов космической съемки за период 2009-2011 гг., проведенной в бесснежный период с облачностью на снимках не

превышающей 15% для межселенной территории и 5% для населенных пунктов в пределах границ застройки. Пространственное разрешение для панхроматических каналов космических снимков должно быть не хуже 0,5 м, для многоспектральных каналов не хуже 2,0 м в надире. Точность позиционирования исходных снимков на земной поверхности SE90, согласно спецификации поставщиков, должна быть не ниже 6,5 м.

– Архивных ортофотопланов (для территории населенных пунктов масштаба 1 : 2 000, для межселенных территорий 1 : 10 000), не содержащих сведений, отнесенных к государственной тайне, созданных на основе аэрофотосъемки при выполнении государственных контрактов в 2006-2011 гг.

Ортофотопокрытия территорий кадастровых округов для каждой зоны местной системы координат в проекции Гаусса на сфероиде Красовского и в равноугольной цилиндрической проекции Меркатора на сфероиде WGS-84 для каждого кадастрового округа.

Мультимасштабная карта из цифровых топографических карт открытого пользования масштабов 1:1 000 000, 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000 и цифровых планов городов масштаба 1:10 000 для каждой зоны местных систем координат субъектов Российской Федерации в проекции Гаусса на сфероиде Красовского для каждого кадастрового округа и в равноугольной цилиндрической проекции Меркатора на сфероиде WGS-84 для каждого кадастрового округа.

В соответствии с Техническим заданием результаты обработки материалов космической съемки, в виде цифровых ортофотопокрытий, должны быть доступны для использования неограниченному кругу лиц, в т.ч. органам государственной власти и органам местного самоуправления в виде веб-сервисов, опубликованных в сети «Интернет».

4.2.3. Портал ГИС-приложений ИПД РФ

Платформа, архитектурные особенности

С точки зрения архитектуры ИПД РФ состоит из двух компонентов: геоинформационной платформы и геопортала, построенных на платформе ArcGIS при строгом следовании стандартам OGC. При разработке ИПД РФ учитывался опыт INSPIRE в области нормативного и технического регулирования, а также в области построения информационных систем.

Геоинформационная платформа ИПД РФ, построенная на базе серверных и настольных программных продуктов ArcGIS, обеспечивает ведение базовых пространственных данных и публикацию их в форме веб-сервисов по стандартам OGC (WMS, WMTS, WFS) и Esri (REST, SOAP, JSON).¹²

Геопортал ИПД РФ (www.nsd.ru), реализованный на базе программного обеспечения Esri Geoportal Server, предназначен для ведения каталога метаданных на все пространственные данные и материалы федерального и территориальных картографо-геодезических фондов РФ (карты, планы, ортофотопланы, космические снимки – всего более 300 тысяч записей), а также для управления доступом пользователей к сервисам, управления лицензиями на использование сервисов и мониторинга доступности сервисов для пользователей.

Кроме этого, ИПД РФ обеспечивает управление ГИС-проектами, для чего используется Портал ГИС-приложений, построенный на основе программного обеспечения Portal for ArcGIS. Пользователю предоставлена возможность создания и публикации на портале картографических приложений. При публикации приложений возможно использование не

¹² Ушаков А.И. Инфраструктура пространственных данных РФ для государственного и корпоративного управления // Управление развитием территории.- №4.- 2012.

только сервисов геоинформационной платформы ИПД РФ, но и внешних сервисов, опубликованных по стандартам OGC или ArcGIS.

Архитектура и интерфейс Геопортала ИПД РФ представлены на рис. 16 и рис. 17.

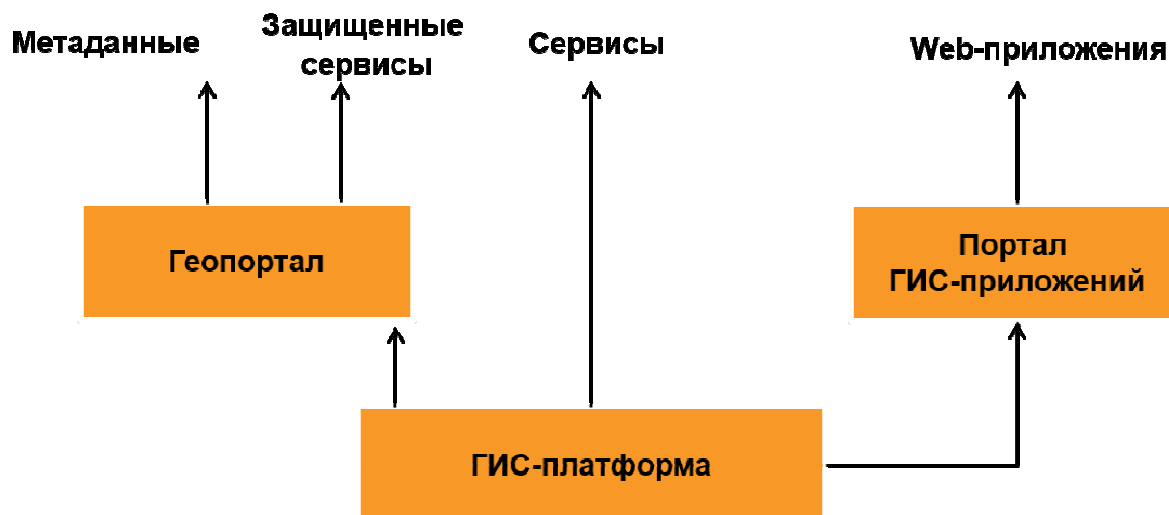


Рис. 16. Архитектура Геопортала ИПД РФ

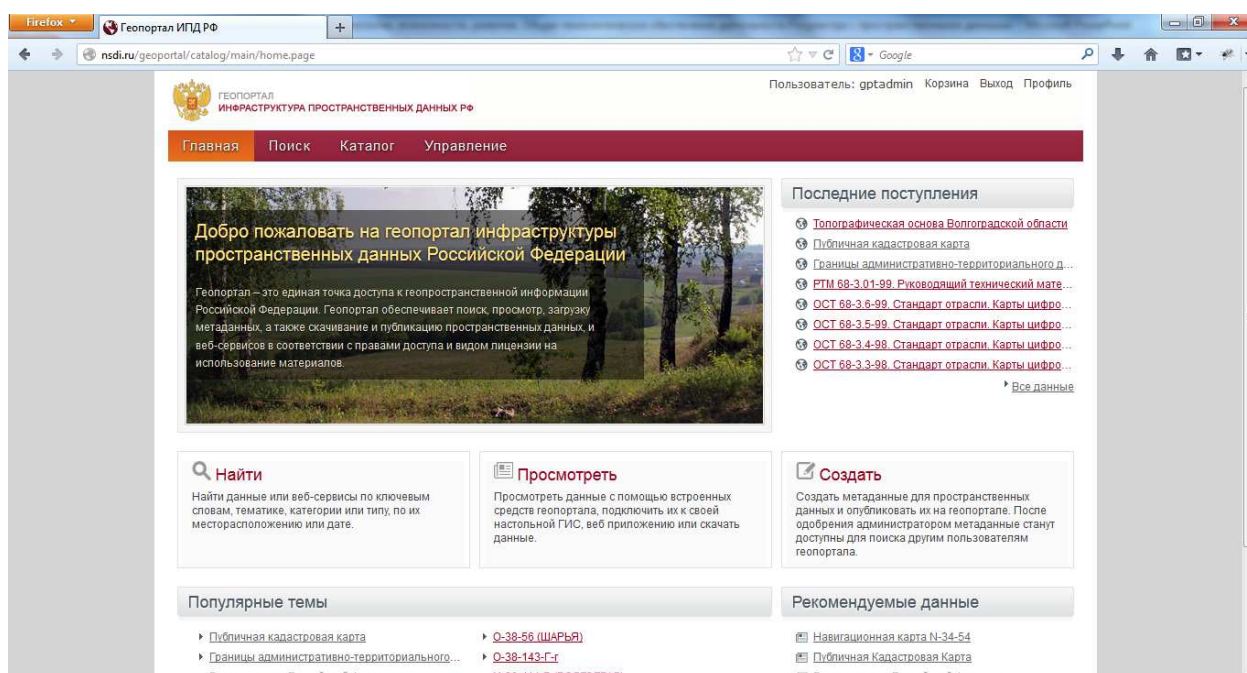


Рис. 17. Интерфейс Геопортала ИПД РФ

Задачи геопортала ИПД РФ:

- Поиск метаданных (Рис.18);
- Публикация метаданных;

- Управление метаданными;
- Предоставление и регулирование доступа к сервисам

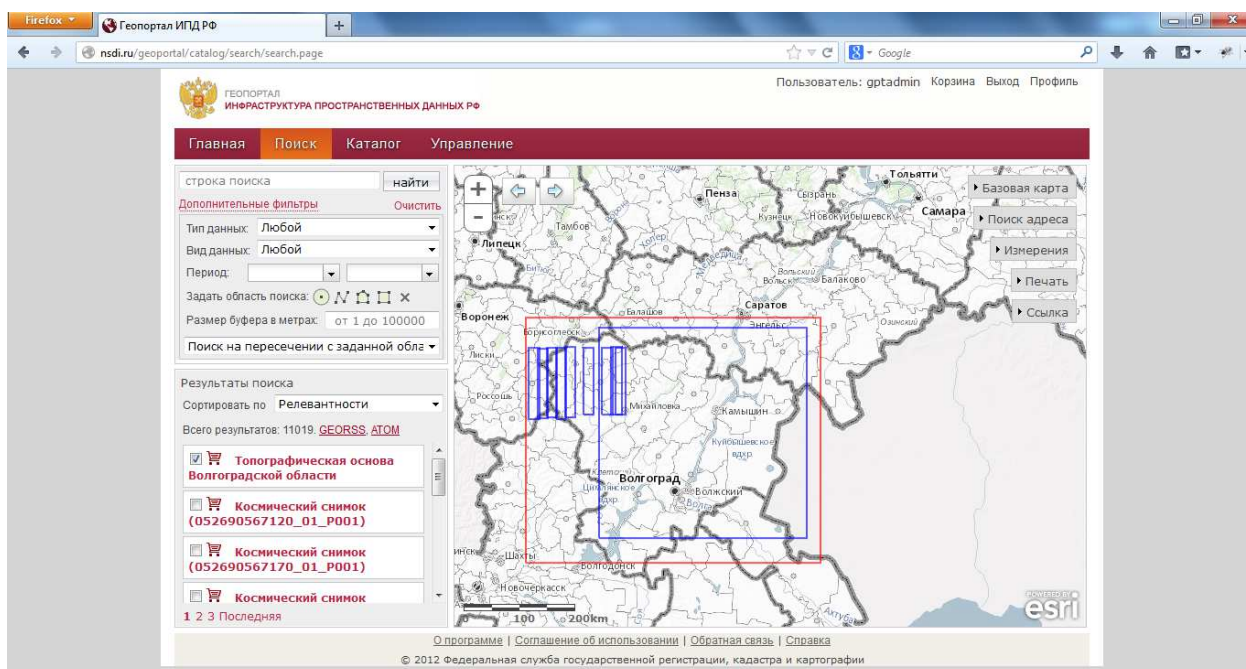


Рис. 18. Поиск метаданных

Регулирование доступа к сервисам:

- Разграничение доступа на основе учетных записей;
- Ограничение по территории;
- Ограничение по времени;
- Тарификация по использованию ресурсов.

Опубликовано метаданных на геопортале:

- Космические снимки – 353 014;
- ОЦНК – 102 351:
 - 1:100 000 – 13 080,
 - 1:50 000 – 42 807,
 - 1:25 000 – 46 464.
- ЦТК ОП – 96 636:
 - 1:100 000 – 12 848,
 - 1:50 000 – 36 868,
 - 1:25 000 – 46 917.

- 73 документа и их метаданные.

Задачи ГИС-платформы:

- Публикация картографических веб-сервисов (MapService, WMS, WMTS);
- Публикация сервисов изображений (ImageService, WCS);
- Публикация сервисов объектов (FeatureService, WFS, WFS-T);
- Публикация сервисов геообработки;
- Публикация сервисов геокодирования.

Картографической основой геопортала ИПД РФ является мультимасштабная карта, представленная на рис. 19.

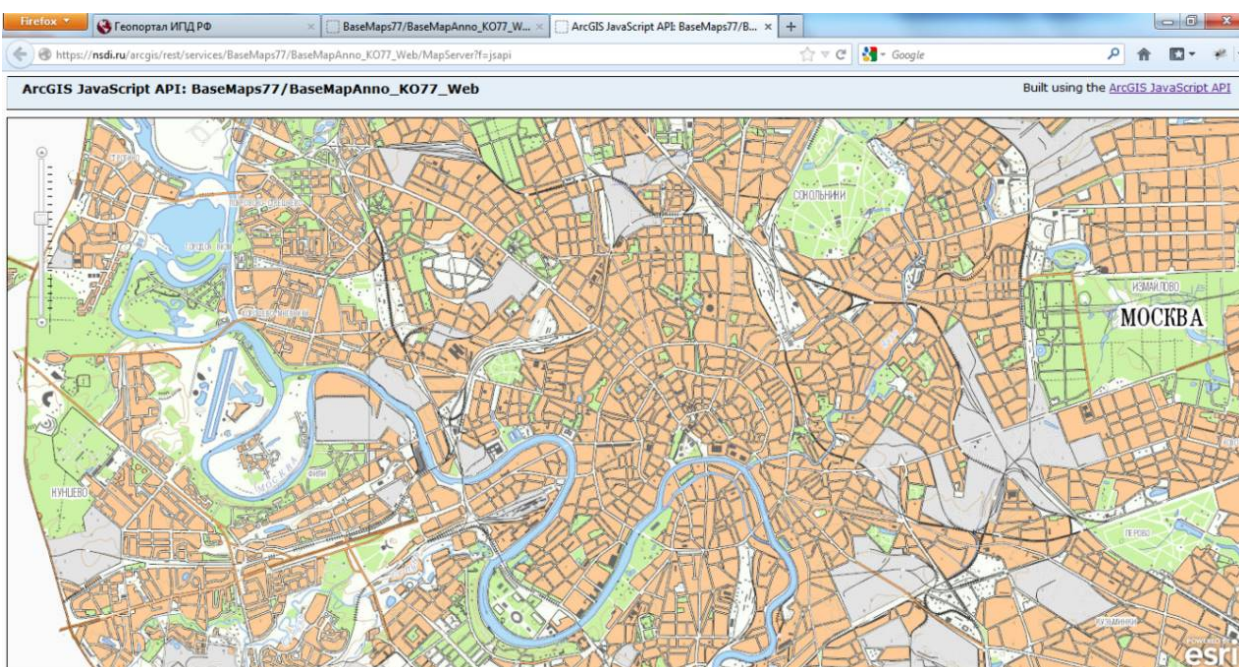


Рис. 19. Мультимасштабная карта

Портал ГИС-приложений

Интерфейс портала ГИС-приложений представлен на рис. 20.



Рис. 20. Интерфейс портала ГИС-приложений

Функционал портала ГИС-приложений: создание пользовательских карт, создание объектов на карте, публикация веб-приложений представлены на рис. 21-23.

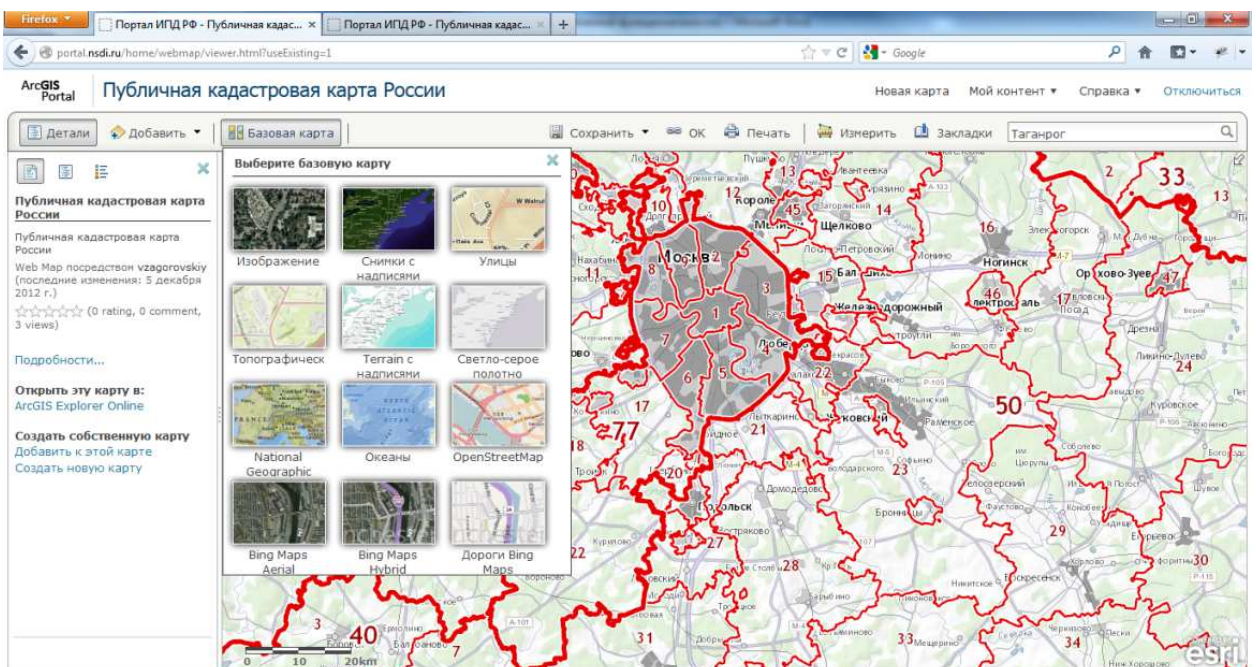


Рис. 21. Создание пользовательских карт

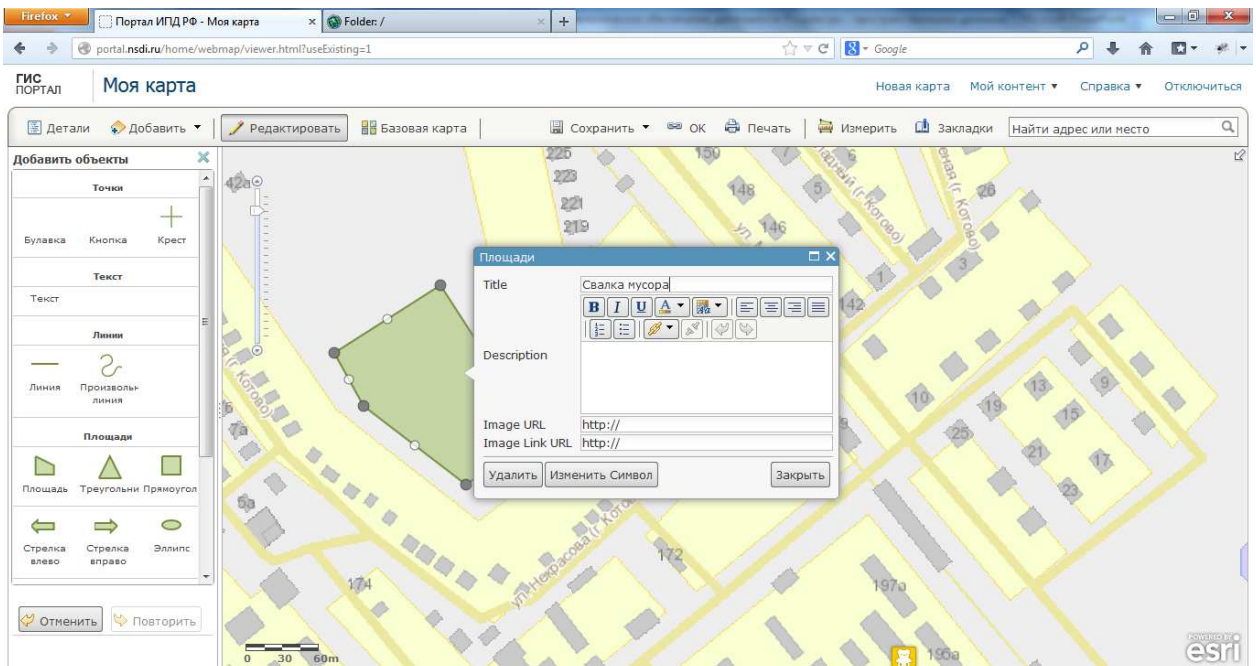


Рис. 22. Создание объектов на карте

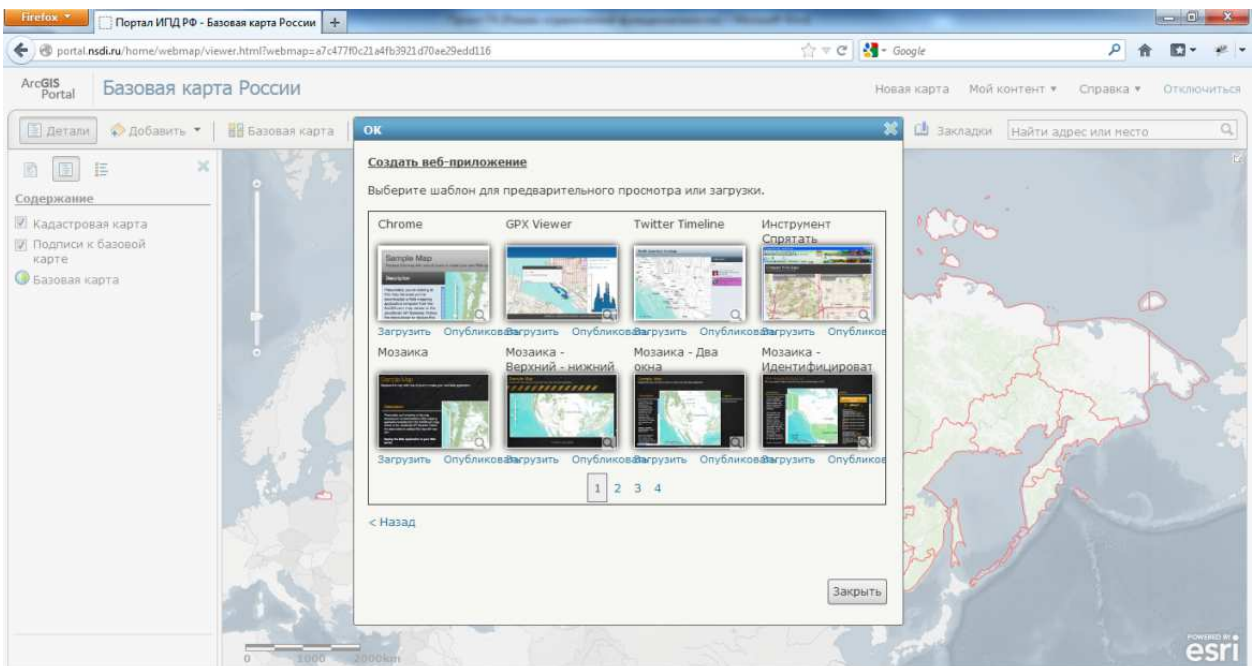


Рис. 23. Публикация веб-приложений

ИПД РФ должна предоставлять потребителям как пространственные данные в различных формах представления, так и их метаданные [10]. Пространственные данные и метаданные являются, обобщая, конечными продуктами потребления, оборачиваемыми в системе – пространственными продуктами, выраженными в цифровом или бумажном виде в форме наборов

данных, баз геоданных, карт и атласов, картографических геопорталов (Рис. 24) [12].



Рис. 24. Архитектура ИПД РФ

4.2.4. Федеральный портал пространственных данных

Регулирование ведения федеральный портал пространственных данных и региональные порталы пространственных данных.

В соответствии со статьей 19 Закона о пространственных данных в целях обеспечения возможности обмена пространственными данными, предоставления физическим и юридическим лицам сведений единой электронной картографической основы, пространственных данных и материалов, содержащихся в федеральном фонде пространственных данных, а также сведений, подлежащих представлению с использованием координат создается федеральный портал пространственных данных (ФППД), представляющий собой федеральную государственную информационную систему. Виды информационных ресурсов ФППД представлены на рис. 25.

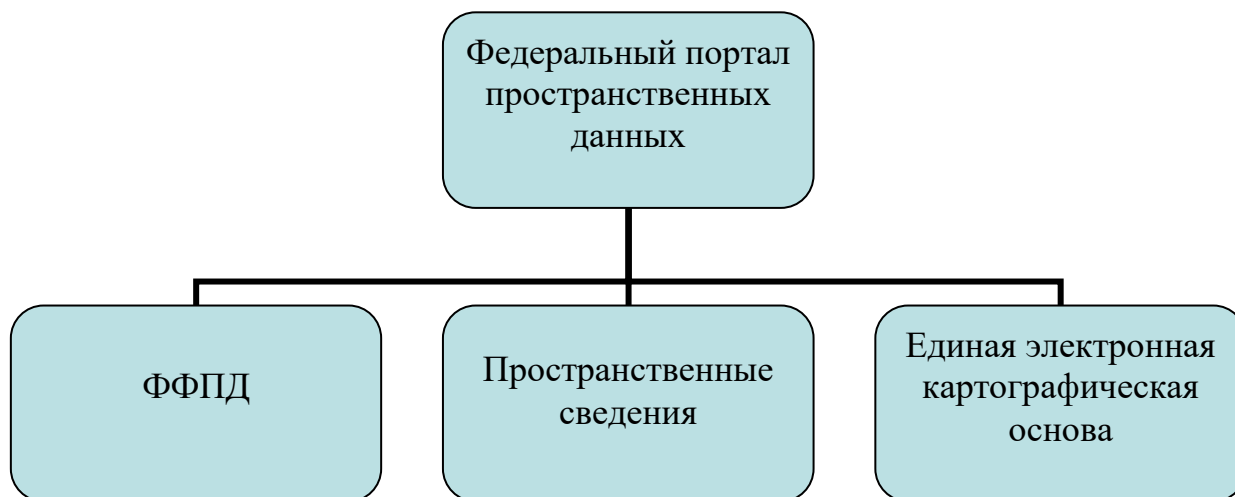


Рис. 25. Виды информационных ресурсов ФППД

В целях обеспечения доступа физических и юридических лиц к находящимся в распоряжении органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления сведениям, подлежащим представлению с использованием координат, пространственным данным и материалам, содержащимся в региональных фондах пространственных данных, органы государственной власти субъектов Российской Федерации вправе организовывать создание региональных порталов пространственных данных, являющихся государственными информационными системами.

Доступ физических и юридических лиц к информации, размещенной на федеральном портале пространственных данных и региональных порталах пространственных данных, обеспечивается посредством использования информационно-телекоммуникационных сетей общего пользования, в том числе сети «Интернет».

Требования к техническим и программным средствам ФППД и региональных порталов пространственных данных утверждены приказом Минэкономразвития России от 21.12.2016 N 828.

Технические и программные средства, а также средства разработки и поддержки программных средств ФППД должны обеспечивать выполнение следующих функций:

а) предоставление физическим и юридическим лицам в порядке, предусмотренном частью 4 статьи 14 Федерального закона от 30 декабря 2015 г. N 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (далее - Федеральный закон), сведений о пространственных данных (пространственных метаданных), содержащихся в федеральном фонде пространственных данных;

б) прием заявлений о предоставлении физическим и юридическим лицам пространственных данных и материалов, содержащихся в федеральном фонде пространственных данных, и сведений единой электронной картографической основы (далее - ЕЭКО);

в) предоставление физическим и юридическим лицам в порядке и способами, установленными частью 7 статьи 10 Федерального закона, пространственных данных и материалов, содержащихся в федеральном фонде пространственных данных;

г) предоставление физическим и юридическим лицам в порядке и способами, установленными частью 7 статьи 20 Федерального закона, сведений ЕЭКО;

д) предоставление физическим и юридическим лицам находящихся в распоряжении органов государственной власти и органов местного самоуправления сведений, подлежащих представлению с использованием координат (далее - сведения, подлежащие представлению с использованием координат), в соответствии с правилами предоставления этих сведений, установленными частью 5 статьи 18 Федерального закона;

е) предоставление органам государственной власти, органам местного самоуправления, подведомственным им государственным и муниципальным учреждениям содержащихся в федеральном фонде пространственных данных сведений о пространственных данных (пространственных метаданных);

ж) передачу в федеральный фонд пространственных данных сведений о пространственных данных (пространственных метаданных), содержащихся в ведомственных и региональных фондах пространственных данных, а также полученных в результате выполнения геодезических и картографических работ, организованных юридическими лицами;

з) визуализацию пространственных данных, предоставляемых с использованием ФППД;

и) информационное взаимодействие с государственной информационной системой ведения ЕЭКО, государственной информационной системой о государственных и муниципальных платежах, региональными порталами пространственных данных, государственными и муниципальными информационными системами, обеспечивающими обработку сведений, подлежащих представлению с использованием координат, единой системой межведомственного электронного взаимодействия, единой системой идентификации и аутентификации.

Технические и программные средства РППД должны обеспечивать выполнение следующих функций:

а) предоставление сведений о пространственных данных (пространственных метаданных), содержащихся в региональном фонде пространственных данных;

б) прием заявлений о предоставлении физическим и юридическим лицам пространственных данных и материалов, содержащихся в региональном фонде пространственных данных;

в) предоставление физическим и юридическим лицам в порядке и способами, установленными частью 7 статьи 10 Федерального закона, пространственных данных и материалов, содержащихся в региональном фонде пространственных данных;

г) предоставление физическим и юридическим лицам сведений, подлежащих представлению с использованием координат, в соответствии с

требованиями к порядку, способам и форматам их предоставления в электронной форме, установленными частью 5 статьи 18 Федерального закона;

д) визуализацию пространственных данных, предоставляемых с использованием РППД;

е) информационное взаимодействие с федеральным порталом пространственных данных.

Технические и программные средства ФППД и РППД должны обеспечивать доступ физических и юридических лиц к указанным порталам с использованием информационно-телекоммуникационных сетей общего пользования, в том числе сети «Интернет».

Эксплуатация ФППД и РППД может осуществляться путем предоставления оператору соответствующего портала услуг удаленного доступа к техническим и программным средствам, обеспечивающим его работу.

Программные средства ФППД и РППД должны обеспечивать выполнение соответствующих функций в автоматизированном режиме.

Определение детального состава программных средств ФППД и РППД осуществляется на этапе технического проектирования. При разработке в рамках создания ФППД и РППД программных средств должно обеспечиваться их соответствие требованиям Правил формирования и ведения единого реестра российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, утвержденных постановлением Правительства Российской Федерации от 16 ноября 2015 г. N 1236 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, N 47, ст. 6600).

Пользовательский интерфейс программных средств ФППД должен быть реализован на русском и английском языках. При развитии ФППД может быть дополнительно предусмотрен перевод пользовательского интерфейса программных средств ФППД на другие языки. Пользовательский интерфейс РППД должен быть реализован на русском языке. При создании или развитии РППД может быть дополнительно предусмотрена реализация

пользовательского интерфейса на других языках.

При создании и эксплуатации ФППД и РППД должны выполняться требования о защите информации, не составляющей государственную тайну, содержащейся в государственных информационных системах, утвержденные приказом ФСТЭК России от 11 февраля 2013 г. N 17.

Функционирование технических и программных средств ФППД и РППД должно осуществляться круглосуточно в непрерывном режиме, за исключением установленных периодов проведения работ по обслуживанию портала и устранению возможных неисправностей в его работе. Технические и программные средства ФППД должны обеспечивать его устойчивое функционирование при одновременном обращении к portalу до 5000 пользователей. Технические и программные средства РППД должны обеспечивать его устойчивое функционирование при одновременном обращении к portalу до 1000 пользователей.

Технические и программные средства ФППД и РППД должны обеспечивать масштабируемость указанных порталов при дальнейшем увеличении числа их пользователей.

Технические и программные средства ФППД и РППД должны обеспечивать функционирование следующих подсистем:

- а) подсистема обработки пространственных метаданных;
- б) подсистема авторизации пользователей;
- в) подсистема обработки заявлений;
- г) подсистема информационного взаимодействия с иными государственными информационными системами;
- д) подсистема информационной безопасности и мониторинга;
- е) подсистема справочной информации;
- ж) личный кабинет;
- з) подсистема визуализации;
- и) подсистема обработки сведений, подлежащих представлению с использованием координат.

Функционал подсистем ФППД и РППД представлен в табл. 10.

Таблица 10

Функционал подсистем ФППД и РППД

Подсистема	Функционал
Подсистема обработки пространственных метаданных	а) Доступ к пространственным метаданным; б) поиск по атрибутивным и пространственным характеристикам пространственных метаданных; в) предоставление метаданных по автоматизированному запросу во взаимодействующие информационные системы; г) отображение границ территории, указанных в пространственных метаданных
Подсистема обработки заявлений	а) Регистрация заявлений о предоставлении пространственных данных и материалов, предоставляемых через соответствующий портал; б) направление заявлений исполнителям (маршрутизация заявлений); в) уведомление заявителей о принятии заявлений и ходе их рассмотрения; г) ведение учета выполненных операций; д) обработка персональных данных в соответствии с законодательством РФ в области персональных данных
Подсистема информационной безопасности и мониторинга	а) Защита информации от неправомерного доступа, уничтожения, модифицирования, блокирования, копирования, предоставления, распространения и иных неправомерных действий в соответствии с установленными требованиями о защите информации, содержащейся в государственных информационных системах; б) мониторинг доступности и производительности сервисов портала
Подсистема справочной информации	а) О порядке и способах предоставления заинтересованным лицам пространственных данных и материалов, содержащихся в государственных фондах пространственных данных, включая порядок направления заявления о предоставлении пространственных данных из соответствующего фонда и формы таких заявлений; б) о размерах платы за предоставление или использование пространственных данных, доступных через соответствующий портал; в) о контактных данных службы поддержки; г) об ответах на часто задаваемые вопросы; д) информирование пользователей о месте хранения запрошенных им пространственных данных и материалов

Личный кабинет	<p>а) Идентификация пользователя посредством федеральной государственной информационной системы «Единая система идентификации и аутентификации в инфраструктуре, обеспечивающей информационно-технологическое взаимодействие информационных систем, используемых для предоставления государственных и муниципальных услуг в электронной форме»;</p> <p>б) подача заявлений о предоставлении пространственных данных и материалов, предоставляемых через соответствующий портал;</p> <p>в) доступ к предоставленным пространственным данным и материалам;</p> <p>г) информационное взаимодействие с государственной информационной системой о государственных и муниципальных платежах посредством интеграции с системой управления платежами оператора ФППД;</p> <p>д) отправка оператору соответствующего портала сообщений о предполагаемой недостоверности информации, размещенной на портале или предоставленной с его использованием.</p>
Подсистема визуализации	<p>Графическое представление пространственных данных, предоставляемых пользователям соответствующего портала в соответствии с определенными для них правами доступа, посредством доступа к картографическим веб-сервисам такого портала, а также иных информационных систем, содержащих пространственные данные, и построения на их основе веб-карты, имеющей, в частности, следующие функции:</p> <p>а) поддержка международных, государственных и местных систем координат;</p> <p>б) управление отображением графических слоев в составе веб-карты (включение и отключение слоев);</p> <p>в) управление веб-картой: перемещение по карте, изменение масштаба карты;</p> <p>г) измерение расстояний и площадей</p>
Подсистема обработки сведений, подлежащих представлению с использованием координат	<p>Предоставление физическим и юридическим лицам сведений, подлежащих представлению с использованием координат, в соответствии с требованиями к порядку, способам и форматам их предоставления в электронной форме</p>

4.3. Типы и описание картографических веб-сервисов

Требования к сервисам установлены ГОСТ Р 58570-2019. Сетевые сервисы необходимы для распространения пространственных данных между различными уровнями участников инфраструктуры пространственных данных. Они должны обеспечивать средства поиска пространственной информации, ее просмотра, преобразования, приобретения и использования. Сетевые сервисы должны работать в соответствии с требованиями к минимальному уровню услуг для обеспечения взаимодействия как уже существующих инфраструктур пространственных данных, так и создаваемых.

Сервисы должны быть ориентированы на типовые запросы пользователей, быть простыми и легкими для использования и быть общественно доступными. Доступ к сервисам предоставляется через Интернет и/или локальные сети.

Инфраструктура пространственных данных должна поддерживать нижеприведенные сервисы для наборов пространственных данных и связанных с ними услуг:

- поисковые сервисы, позволяющие искать НПД и геосервисы на основе соответствующих метаданных и отображать содержание метаданных;
- сервисы визуализации, предоставляющие, как минимум, возможности просмотра данных, навигации по изображениям, их скроллинга, масштабирования и графического оверлея данных, а также отображения легенд карт и соответствующей информации, записанной в метаданных;
- сервисы загрузки наборов пространственных данных или их фрагментов в среду, используемую пользователем;
- сервисы трансформирования пространственных данных;
- сервисы вызова других сервисов НПД.

Сервисы должны обеспечивать поиск пространственных данных в соответствии с критериями, указанными в требованиях к геопорталам. При необходимости реализуются сервисы, делающие невозможным

использование визуализированных пространственных данных в коммерческих целях без соответствующего доступа. При предоставлении сетевых услуг должна обеспечиваться защита персональных данных граждан в соответствии с законодательством Российской Федерации.

Общие требования к сервисам, реализуемым в геоинформационных технологиях, установлены в стандарте ИСО 19119:2016 Географическая информация. Сервисы (Geographic information — Services). Примеры основных сервисов, используемых в ИПД приведены ниже.

Поиск. Catalogue Service for Web (CSW) — является стандартом для представления каталога геопространственных записей в XML в Интернете. Каталог состоит из записей, которые описывают пространственные данные, геосервисы и связанные ресурсы. Метаданные, зарегистрированные в каталогах, представляют собой характеристики ресурсов, которые могут запрашиваться и представляться для оценки и дальнейшей обработки как людьми, так и программным обеспечением.

Доступ. Web Coverage Service (WCS) — обеспечивает интерактивный доступ к геопространственному покрытию, состоящему из необработанных данных. Термин «сеточные покрытия» обычно относится к таким данным, как спутниковые изображения, цифровые аэрофотоснимки и другие данные представленные значениями в каждой точке измерения. WCS обеспечивает представление свойств и значений в каждой конкретной точке географического пространства.

Web Feature Service (WFS) — определяет набор операций для извлечения и обработки географического объекта в векторном представлении. Операции с данными включают в себя получение или запрос объектов на основе пространственных и непространственных ограничений, создание нового объекта, изменение объекта или удаление объекта.

Визуализация. Web Map Service (WMS) — сервис для получения карты или изображения в растровом представлении с географической привязкой:

- определяет параметры запроса и предоставления картографической (пространственной) информации в среде Интернет в виде графического изображения или набора объектов:

- описывает условия получения и предоставления информации о содержимом карты:

- характеризует условия получения и предоставления информации о возможностях сервера по представлению различных типов картографической информации.

WMS для визуализации карты обычно использует те условные знаки, которые предусмотрел создатель службы. Поскольку изображение карты отрисовывается на сервере, у пользователя нет прямой возможности менять условные знаки. Для решения этой проблемы разработана спецификация Styled Layer Descriptor (SLD), которая позволяет пользователю передать на сервер собственные условные знаки для отрисовки карты в WMS.

Web Map Tile Service (WMTS) — опирается на технологии построения и передачи больших изображений в Интернет, когда исходное целое бесшовное изображение на сервере разбивается на небольшие фрагменты, называемые тайлами (от англ., tile — плитка), при этом говорят о тайловой организации данных или о тайловой структуре изображения (чаще всего — размером 256*256 пикселей).

Web Terrain Service (WTS) — позволяет визуализировать пространственные данные в виде трехмерной карты.

Web 3D Service — предоставляет доступ к графическим элементам трехмерных пространственных данных определенной географической области.

Обработка. Web Processing Service (WPS) —предоставляет доступ к вычислениям или моделям, которые работают с пространственно привязанными данными.

Как правило сервисы оптимально использовать в паре, например: WMS – для отображения базовой карты, WFS – для оперативной графики поверх нее (например, маршруты или выделенные объекты). Растровые изображения WMS не прозрачны, поэтому вы не можете наложить изображение от одной WMS-службы поверх другой. А вот векторы WFS вполне для этого пригодны. Очевидно, что цена этому – усложнение клиентского приложения, которое должно уметь отобразить эти векторные данные. Кроме того, WFS не может полноценно заменить множество слоев WMS, т.к. даже не очень большое количество векторных объектов в формате GML занимает объем, соизмеримый с объемом растрового изображения той же карты.

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Понятие метаданных
- 2) Основные термины и определения метаданных пространственных данных
- 3) Формат пространственных метаданных
- 4) Содержание пространственных метаданных
- 5) В отношении каких пространственных данных формируется база пространственных метаданных фондодержателем ФФПД
- 6) Раскройте понятие геопортал
- 7) Перечислите функции геопортала согласно *ГОСТ Р 58570-2019 Инфраструктура пространственных данных. Общие требования.*
- 8) Назовите критерии, которые должны включать сервисы геопортала для поиска пространственных данных

9) Назовите виды доступа к пространственным данным на основе соответствующей информации в метаданных, которые должен обеспечивать геопортал

10) Какие виды информационных ресурсов размещаются на федеральном портале пространственных данных

11) Назовите основные функции информационной системы федерального портала пространственных данных

12) Назовите основные функции информационных систем региональных порталов пространственных данных

13) Перечислите подсистемы информационных систем федерального и региональных порталов пространственных данных

14) Какие сервисы должна поддерживать Инфраструктура пространственных данных для наборов пространственных данных и связанных с ними услуг

15) Приведите примеры сервисов визуализации пространственных данных

16) Приведите примеры сервисов доступа пространственных данных

ГЛАВА 5. СТАНДАРТИЗАЦИЯ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

5.1. Стандартизация пространственных данных на международном уровне

Международные стандарты и спецификации в области пространственных данных вырабатываются двумя организациями:

- технический комитет ISO/TC 211 «Географическая информация/Геоматика» (стандарты серии 19000);
- Open Geospatial Consortium (OGC).

Материалы по стандартизации пространственных данных на международном уровне взяты из отчета о НИР «Разработка системного проекта создания инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации», подготовленного в 2011 году.

Международная организация по стандартизации ИСО, учрежденная в 1946 г. со штаб-квартирой в Лондоне, является официальной межправительственной организацией, стандарты которой нацелены на обеспечение международного сотрудничества и сокращение технических барьеров (политические, социальные и др. – вне ее компетенции). Членами ISO являются национальные органы стандартизации стран-участниц. Использование стандартов ISO является обязательным для стран-членов Всемирной торговой организации (ВТО), в которую собирается вступать в ближайшее время Россия.

Современная система стандартизации в области геоинформатики, пространственных данных и связанных с ними сервисов (геосервисов) в составе ИПД базируется на стандартах и иных документах Технического комитета по стандартизации ИСО ТК 211 «Географическая информация/геоматика (ISO/TC 211 «Geographic information/Geomatics»): <http://www.isotc211.org>), учрежденного в 1993 г. В составе комитета 5 тематических рабочих групп и 13 рабочих групп по различным направлениям

деятельности, включая стратегическое планирование, стандартизацию терминологии, сотрудничество с другими организациями по стандартизации и общественностью и т.п.

Все стандарты этого направления объединены в общую серию под названием ISO 19100 (некоторые из них до этого имели другие номера). На 2011 год в этой серии 79 «номерных» проекта (19101 - 19158), среди которых 54 действующих международных стандартов, 25 стандартов – в разработке (разработки новых стандартов, разработка поправок к действующим стандартам, разработка «расширений» стандартов для различных моделей пространственных данных).

Опираясь на более общие международные стандарты в области информационно-телекоммуникационных технологий, предметная область стандартизации ИСО ТК 211 охватывает геоинформационные методы, средства и сервисы, используемые для целей управления, сбора, обработки, анализа, визуализации пространственных данных, доступа к ним, обмена ими в цифровой и электронной формах между различными пользователями и системами.

Они могут быть подразделены на следующие группы:

- стандарты, определяющие инфраструктуру деятельности по стандартизации пространственных данных;
- стандарты, описывающие модели пространственных данных;
- стандарты для управления пространственными данными;
- стандарты на геосервисы;
- стандарты кодирования пространственных данных;
- стандарты для отдельных предметных областей.

Стандартизацией в области геоинформатики и ИПД на европейском уровне занимается Технический комитет Европейского комитета по стандартизации CEN/NC 278 «Geographic information» (Географическая информация), образованный в 1992 г.: <http://www.gistandards.eu>.

Начиная с 2005г. работа комитета строится на адаптации международных стандартов ИСО серии 19100. В 2005-2006 гг. было утверждено в качестве европейских 14 стандартов этой серии в дополнение к ранее подготовленным (до 1999 г.). Адаптированные стандарты сохраняют нумерацию стандартов ИСО с добавлением префикса EN (например, европейский стандарт EN ISO 19115:2005 наследует стандарт ISO 19115:2003). Всего по состоянию на ноябрь 2011 г. комитетом разработан 41 документ, из них 40 стандартов на основе стандартов ИСО, включая 39 стандартов серии ИСО 19100, и технический отчет CEN/TR 15449:2011 Geographic information - Standards, specifications, technical reports and guidelines, required to implement Spatial Data Infrastructures (Географическая информация стандарты, спецификации, технические отчеты и основные принципы, необходимые для реализации инфраструктуры пространственных данных), текст проекта которого известен в русском переводе: <http://www.gisa.ru/31541.html>.

В плане стандартизации комитета на период 2011-2014 гг. еще 14 документов, из них 11 адаптированных стандартов ИСО серии 19100 и три технических отчета собственной разработки, объединенных рубрикой «Инфраструктура пространственных данных». Основное направление деятельности комитета – гармонизация европейских национальных стандартов в области пространственных данных с международными, обобщение накопленного опыта и разработка рекомендаций, образовательные программы в области стандартизации, сотрудничество с иными организациями, разрабатывающими стандарты в смежных предметных областях и сферах деятельности, к примеру, альянс с Европейским комитетом по стандартизации в области электротехники CENELEC.

Политика стандартизации в Европе строится на признании приоритета международных стандартов перед европейскими, и приоритета европейских стандартов перед национальными.

Однако стандарты ISO (и их европейские адаптации) являются необходимой, но не достаточной основой для построения ИПД и ее частей. Они описывают концепции геоинформатики, но не описывают методы кодирования информации, структуру данных и протоколы взаимодействия. Они определяют общие принципы, а не конкретные решения. Можно сказать, что они говорят, что надо делать, а не как делать. Вторую задачу решают стандарты реализации, в разработке которых наиболее преуспел Открытый геопространственный консорциум (Open Geospatial Consortium, OGC: <http://www.opengeospatial.org>, называвшийся ранее Консорциумом открытых ГИС (OpenGIS Consortium), спецификации которого в значительном числе случаев признаются самой ISO в качестве основы для разработки международных стандартов. Таким образом, налицо пример успешного разделения труда между государственным и частным сектором: межгосударственная ISO занимается общими вопросами, а объединение коммерческих производителей OGC – вопросами программной реализации и взаимодействия программного обеспечения.

OGC является негосударственной некоммерческой организацией, созданной в 1994г. ведущими компаниями-разработчиками программного обеспечения и аппаратуры в области геоинформатики и дистанционного зондирования и включающей в свой состав на разных условиях членства 437 крупных информационных компаний, государственных и научных организаций. Многие конкурирующие компании (ESRI, Intergraph, MapInfo и др.) объединили свои усилия в нем с целью достижения совместимости своих разработок. Эта совместимость необходима для свободного обмена геоинформацией и создания стандартной среды взаимодействия ПО ГИС различных разработчиков.

Цель деятельности консорциума – разработка спецификаций, обеспечивающих интероперабельность пространственных данных, сервисов и информационных систем, и их внедрение. Его де-факто стандарты именуются спецификациями (Open GIS® Specifications). Консорциум OGC – признанный лидер в области стандартизации сетевых сервисов и геосервисов, интероперабельных технологических решений для беспроводных сетей, сервисов, основанных на определении местоположения, навигационных сервисов. На основе его стандартных спецификаций созданы многие стандарты ИСО (а вслед за ними и CEN). К основным разрабатываемым документам относятся «стандарты реализации» (Implementation Standards), то есть спецификации интерфейсов программных компонент информационных систем, «абстрактные» спецификации (Abstract Specifications) как концептуальная основа стандартов. Общая архитектура стандартов консорциума содержится в эталонной модели ORM (OGC Reference Model). Кроме того, готовятся документы, обобщающие полезный опыт внедрения и применения стандартов (best practices), технические отчеты по итогам тестирования программных продуктов и экспериментальных разработок, выполнения пилотных проектов. Ведется список программных продуктов, прошедших тестирование на тестовой площадке и поддерживающих стандарты консорциума.

Таким образом, основная задача OGC – разработка технических требований (спецификаций) к программным системам, обеспечивающих возможности взаимодействия.

OGC отличается от ISO не только типом участников. Спецификации OGC утверждаются методом консенсуса (в ISO – голосованием), их «исполнение» – для всех сугубо добровольное. Более компактная структура и менее сложная процедура разработки спецификаций по сравнению со стандартами ISO позволяет OGC быстрее реагировать на потребности рынка геоинформатики, вести более гибкую политику разработки спецификаций.

Благодаря всем этим факторам OGC значительно преуспел в создании работоспособных и промышленно признанных требований к ПО ГИС и находится здесь далеко впереди ISO. Поскольку в России широко используется ПО компаний-членов OGC, спецификации этого консорциума оказываются актуальны и для российских пользователей и разработчиков геоинформационных систем. Более того, ISO склоняется не к собственной разработке стандартов реализации, а к заимствованию спецификаций OGC. Так что эти спецификации в любом случае дойдут до российских потребителей геоинформационной продукции – и через ПО ГИС, и через международные стандарты.

Приведенная ниже таблица характеризует состав разработанных международных документов в сфере стандартизации ИПД (источник данных: <http://www.opengeospatial.org>).

Соответствие спецификаций OGC и стандартов ISO приведено в табл. 11:

Таблица 11

Соответствие спецификаций OGC и стандартов ISO

OGC Grid Coverages	ISO 19123 Schema for coverage geometry and functions
OGC Simple Feature Specification	ISO 19125 Simple feature access
OGC Web Map Service	ISO 19128 Web Map Server interface
Geography Markup Language	ISO 19136 GML
OGC Web Feature Service	ISO 19142 Web Feature Service
OGC Filter Encoding	ISO 19143 Filter Encoding

В заключение следует подчеркнуть, что стандарты всех перечисленных организаций (ISO, CEN, OGS) являются «открытыми» стандартами в отличие от «закрытых», разрабатываемых крупными промышленными предприятиями и корпорациями в сфере информационно-телекоммуникационных технологий и, в частности, ГИС, охраняемых законами об авторских правах и/или требующих лицензий на их использование.

Спецификации

В данный момент в мире сложилась практика, при которой стандартами de-facto в области ИПД (до их официального принятия Международной организацией по стандартизации, ISO) являются спецификации некоммерческого профессионального объединения OGC. То есть в области регламентирования практических разработок OGC выступает в качестве базовой организации. Далее в таблице приводится список действующих на данный момент спецификаций OGC.

Документы OGC классифицируются по типу:

ISC - исправленная версия IS

IS - спецификация уровня реализации

SAP - спецификация на профиль приложения

BP - наилучшая реализация (best practices)

Помимо спецификаций реализации (Implementation Specifications, IS), в OGC создаются документы и других типов. Есть модель стандартизации OGC Reference Model (ORM), абстрактные спецификации (Abstract Specifications, AS) и другие документы, представляющие интерес, главным образом, участникам процесса разработки в OGC. Спектр типов документов постоянно расширяется, отражая расширение поля деятельности OGC. Все документы идентифицируются годом и сквозным номером в пределах года, а также сокращенным названием и номером версии. В архиве OGC имеются сотни документов, и идентификация по номерам позволяет их упорядочить. Но фактически удобнее работать с названием и номером версии. На сайте OGC имеется каталог архива и средства выборки документов по типу и текущему статусу.

В отличие от стандартов ISO, проходящих формализованный жизненный цикл, включающий официальное утверждение и публикацию, спецификации OGC используются «потребителями» до формального утверждения, как «живые» документы. Пересмотр стандартов ISO выполняется раз в несколько лет, а спецификации OGC могут обновляться несколько раз в год. Естественно,

этот процесс также упорядочен моделью стандартизации, и «коней на переправе не меняют», т.е. спецификации корректируются и дополняются в разумных пределах, а наиболее известные из них весьма стабильны и используются в разработке международных стандартов.

Модель стандартизации ORM выполняет функцию, аналогичную стандарту 19101 в ISO TC 211. Абстрактная спецификация AS разбита на несколько тем (сейчас утверждены 16), покрывающие различные общие вопросы, концепции и принципы геоинформатики. Полный их список и краткие описания можно посмотреть на сайте OGC. Здесь отметим, что OGC не стал «изобретать велосипед» и заменил свои собственные разработки AS на стандарты ISO, когда эти стандарты были близки к утверждению. Так, темы 9 и 11 «Метаданные» были заменены на стандарт ISO 19115, Тема 1 «Геометрия объектов» – на ISO 19107, Тема 12 «Архитектура веб-служб» – на ISO 19119, Тема 7 «Изображения ДЗЗ» – на ISO 19101-2. Другие темы также вбирают материалы соответствующих международных стандартов. Здесь мы видим пример прагматизма деятельности OGC, избирающего для дальнейшего развития спецификаций наиболее перспективные варианты, независимо от их источника.

Из всех спецификаций OGC мы рассмотрим лишь несколько наиболее важных: WMS, WFS, WMC, CAT, GML, SF, SLD.

Списки и описания документов OGC, их полные тексты можно найти на сайте OGC: <http://www.opengeospatial.org/>.

5.2. Стандартизация пространственных данных в России

Эффективность ИПД зависит от наличия общих стандартов и спецификаций, которые позволяют различным источникам данных, службам, приложениям и системам взаимодействовать друг с другом на национальном и международном уровнях. В целях обеспечения совместимости пространственных данных и их интероперабельности в ИПД должны быть

реализованы как существующие стандарты, так и дополнительно разрабатываемые для конкретной области применения¹³.

Созданная ранее на протяжении нескольких десятков лет база нормативно-технических документов системы ГКИНП (геодезические, картографические инструкции, нормы и правила), направленная на установление единых требований к нормативно-техническим и методическим актам в области геодезических и картографических работ, составляла около 300 утверждённых документов. ГКИНП была направлена на обеспечение единства измерений, стандартизации технических средств и типизации технологий, а также на совершенствование организации учета и контроля работ с целью повышения качества выполнения топографо-геодезических и картографических работ и более эффективного использования их результатов [30].

Согласно части 5 статьи 32 Закона о пространственных данных, принятые до 2017 г. положения нормативных актов органов государственной власти СССР, РСФСР и Российской Федерации, регулирующие отношения в сфере геодезии и картографии, действовали до 1 января 2018 г. Соответственно, данные документы на данный момент утратили юридическую силу и любые нормативные, методические или договорные ссылки на них будут юридически несостоятельными¹⁴.

Федеральным законом «О техническом регулировании» от 27.12.2002 № 184-ФЗ система технического регулирования была реформирована. Этот закон установил, что общеобязательными являются требования технических регламентов и национальных стандартов к продукции и процессам ее жизненного цикла только в части, соответствующей целям:

¹³ ГОСТ Р 58570-2019

¹⁴ Побединский, Г. Г. Вопросы правового и технического регулирования геодезической и картографической деятельности в Российской Федерации / Г. Г. Побединский, А. Н. Прусаков // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр., 18-22 апреля 2016 г., Новосибирск: Пленарное заседание: сб. материалов. - Новосибирск.: СГУГиТ, 2016. С. 32-53. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://sgugit.ru/upload/interexpo-geo-siberia/collections/2016/Пленарное_заседание.pdf

- защиты жизни или здоровья граждан, имущества физических или юридических лиц, государственного или муниципального имущества;
- охраны окружающей среды, жизни или здоровья животных и растений;
- предупреждения действий, вводящих в заблуждение приобретателей, в том числе потребителей;
- обеспечения энергетической эффективности и ресурсосбережения.

В результате с 2003г. требования национальных стандартов на геодезическую и картографическую продукцию, а также отраслевых стандартов подлежат применению исключительно на добровольной основе. Так, в соответствии со статьей 26 федерального закона от 29.06.2015 № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации» документы национальной системы стандартизации применяются на добровольной основе одинаковым образом и в равной мере независимо от страны и (или) места происхождения продукции (товаров, работ, услуг), если иное не установлено законодательством Российской Федерации. Применение национального стандарта является обязательным для изготовителя и (или) исполнителя в случае публичного заявления о соответствии продукции национальному стандарту.

Вместе с тем, в соответствии со статьей 33 федерального закона от 05.04.2013 № 44-ФЗ «О контрактной системе в сфере закупок товаров, работ, услуг для обеспечения государственных и муниципальных нужд» государственный или муниципальный заказчик должен при составлении описания объекта закупки использовать показатели, требования, условные обозначения и терминологию, касающиеся технических характеристик, функциональных характеристик (потребительских свойств) товара, работы, услуги и качественных характеристик объекта закупки, которые предусмотрены техническими регламентами, документами,

разрабатываемыми и применяемыми в национальной системе стандартизации, иных требований, связанных с определением соответствия поставляемого товара, выполняемой работы, оказываемой услуги потребностям заказчика. Если заказчиком при составлении описания объекта закупки не используются установленные в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании, законодательством Российской Федерации о стандартизации показатели, требования, условные обозначения и терминология, в документации о закупке должно содержаться обоснование необходимости использования других показателей, требований, условных обозначений и терминологии.

Таким образом, национальные стандарты не имеют обязательного применения, в том числе в области пространственных данных, но при осуществлении закупок для государственных и муниципальных нужд заказчик обязан придерживаться показателей, требований, условных обозначений и терминологии, установленных национальными стандартами или привести обоснование необходимости отступления от них. Также необходимо учитывать, что национальные стандарты применяются в части, не противоречащей нормативно-правовым актам.

В соответствии со сложившейся практикой, разработка национальных стандартов в области геодезии, картографии и геоинформатики осуществляется в рамках технических комитетов (ТК) Росстандарта, а именно: ТК 394 «Географическая информация/геоматика» и ТК 404 «Геодезия и картография» (находятся в системе Росреестра), ТК 22, подкомитет 051 «Информационные технологии». ТК 394 является национальным аналогом комитета ИСО ISO/ТС 211 GEOGRAPHIC INFORMATION/GEOMATICS и ориентирован непосредственно на интересы

создания и развития ИПД РФ¹⁵. Перечень стандартов, подготовленных ТК 394, приведен в приложении Д.

В соответствии с ГОСТ Р 58570-2019 при разработке стандартов на ИПД необходимо руководствоваться принципом максимального использования существующих международных стандартов серии ИСО 19100, разрабатываемых ИСО/ТК 211. Перечень действующих международных стандартов серии ИСО 19100 приведен в приложении Г. Их адаптацию для конкретных целей рекомендуется осуществлять в виде так называемых профилей (ИСО 19106:2004 Географическая информация. Профили (Geographic information — Profiles). Профиль представляет собой подмножество одного или нескольких стандартов на пространственные данные.

Примеры

1. Это может быть профиль из стандарта ИСО 19115, разработанный для использования конкретной области применения, такой, как кадастровое картографирование. Профиль может включать выбор элементов метаданных, доступных в стандарте ИСО 19115. Стандарт ИСО 19115 будет служить базовым стандартом для разработки профиля.

2. Примером базового стандарта, представляющего только методологию, является стандарт ИСО 19110. В него включены методики формирования свойств и определения атрибутов пространственных объектов. Профиль стандарта ИСО 19110 будет включать только подмножество правил и методик из данного стандарта.

Условиями прямого применения международных стандартов серии ИСО 19100 в Российской Федерации являются¹⁶:

¹⁵ Разработка системного проекта создания инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации : отчет о НИР (Государственный контракта №120/1Д от 08.08.2011 г.). ФГУП "Госцентр "ПРИРОДА". М. – 383 с.

¹⁶ Приказ Росстандарта от 5 мая 2016 г. N 546 «Об утверждении порядка и условий применения международных стандартов, межгосударственных стандарте», региональных стандартов, а также стандартов иностранных государств»

а) отсутствие национальных стандартов Российской Федерации и предварительных национальных стандартов Российской Федерации с аналогичными объектами стандартизации и требованиями, предъявляемыми к ним;

б) соответствие стандартов действующим на территории Российской Федерации техническим регламентам;

в) соответствие стандартов современному уровню развития науки, техники и технологий, передовому зарубежному опыту.

Пример профиля международного стандарта в виде технической спецификации приведен в приложении Е.

Для обеспечения качества пространственных данных, используемых в ИПД, на основе принятых стандартов и международных стандартов серии ИСО 19100 может создаваться система сертификации пространственных данных.

При создании инфраструктуры пространственных данных разрабатываются спецификации на все виды создаваемых информационных продуктов в соответствии с ГОСТ Р 57657.

Первым шагом в разработке спецификаций пространственных данных является разработка Базовой концептуальной модели, направленной на реализацию общих принципов, устанавливающих требования обеспечения совместимости и непротиворечивого комбинирования пространственных данных, полученных из различных источников. Базовая концептуальная модель устанавливает общие требования, согласно которым должны создаваться спецификации пространственных данных по всем темам, в целях обеспечения интероперабельности и гармонизации данных и сервисов.

В целях обеспечения интероперабельности все информационное обеспечение ИПД должно использовать в качестве базовой информации общероссийские классификаторы, и прежде всего следующие, относящиеся к пространственным данным и их метаданным:

- Общероссийский классификатор стран мира;
- Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления;
- Общероссийский классификатор территорий муниципальных образований;
- Общероссийский классификатор единиц измерения;
- Общероссийский классификатор полезных ископаемых и подземных вод;
- Общероссийский классификатор экономических регионов;
- Общероссийский классификатор органов государственной власти и управления;
- Общероссийский классификатор предприятий и организаций и др.

5.3. Спецификация информационного продукта

Широкое внедрение пространственных данных во все сферы жизнедеятельности, создание разнообразных приложений, оперирующих пространственными данными, их использование на всех уровнях управления обществом и в других целях требуют четкого описания наборов пространственных данных для обеспечения понимания всех аспектов этих информационных ресурсов, их особенностей и отличий¹⁷.

ГОСТ Р 57657-2017 (ИСО 19131:2007) «Пространственные данные. Спецификация информационного продукта» описывает содержание и структуру спецификации информационного продукта. Спецификация представляет собой детальное описание набора данных или комплекта наборов данных, характеризующее его (их) создание, поставку и использование широкой аудиторией. Настоящий стандарт включает

¹⁷ ГОСТ Р 57657-2017 (ИСО 19131:2007) «Пространственные данные. Спецификация информационного продукта»

минимум необходимых требований для описания информационного продукта, касающихся, в частности, идентификационной информации, содержания и структуры данных, применяемых систем координат, качества данных, их сбора и обновления, графического отображения, условий поставки, метаданных.

ГОСТ Р 57657-2017 (ИСО 19131:2007) «Пространственные данные. Спецификация информационного продукта» является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 19131:2007/Изм. 1:2011 «Географическая информация. Спецификация информационного продукта» (ISO 19131:2007 «Geographic information - Data product specifications», MOD).

Цель ГОСТ Р 57657-2017 заключается в предоставлении практической помощи по созданию спецификаций информационных продуктов в соответствии с другими существующими стандартами на пространственные данные. Спецификация информационного продукта может быть создана и использована в различных случаях, различными сторонами и по разным причинам, например, для первоначального процесса сбора данных, а также для продуктов, создаваемых на основе уже существующих данных. Она может быть создана производителями в целях спецификации своего продукта или пользователями в целях установления своих требований. Данный стандарт предназначен для использования производителями, поставщиками и потенциальными пользователями информационных продуктов.

Спецификация информационного продукта (data product specification): детальное описание набора данных или комплекта наборов данных, а также дополнительная информация, обеспечивающая его (их) создание, поставку и использование другой стороной. Спецификация информационного продукта содержит описание предметной области и требования к отображению предметной области в наборе данных.

Спецификация может быть использована для производства, продажи, конечного использования и в других целях.

Спецификация определяет требования к информационному продукту, формируя основу для создания или получения данных. Кроме того, с ее помощью потенциальные пользователи могут оценить информационный продукт для того, чтобы определить его пригодность для использования. Информация, содержащаяся в спецификации, отличается от тех метаданных, которые предоставляют информацию о конкретном наборе данных. Данные, содержащиеся в спецификации, могут быть использованы в создании метаданных для конкретного набора данных, который создается в соответствии с этой спецификацией. Таким образом, метаданные описывают конкретный набор данных, в то время как спецификация - сущность этих метаданных. Метаданные документируют реальные значения данных, а спецификация - требования к этим данным. Эти требования служат основой для получения данных, а также актуальной информации относительно соответствия информационного продукта потребностям пользователей. Спецификация может существовать еще до создания самого информационного продукта. Многие из элементов спецификации могут быть использованы для документирования метаданных результирующего набора данных.

Спецификация должна содержать основные разделы, охватывающие следующие аспекты:

- а) Общая информация.
- б) Области применения спецификации (Specification scopes).
- в) Идентификация информационного продукта (Data product identification).
- г) Содержание и структура данных (Data content and structure).
- д) Системы отсчета (Reference systems).
- е) Качество данных (Data quality).

- ж) Поставка информационного продукта (Data product delivery).
- з) Метаданные (Metadata).

Спецификация также может содержать разделы, охватывающие следующие аспекты:

- а) Сбор данных (Data capture).
- б) Ведение данных (Data maintenance).
- в) Графическое отображение (Portrayal).
- г) Дополнительная информация (Additional information).

Области применения спецификации

Спецификация должна включать в себя описание области ее применения, которая может быть ограничена пространственной или временной протяженностью, типами объектов, включая их характеристики, пространственным представлением или позицией в иерархии продукта. Содержание спецификации может быть разбито на составляющие на основе одного или более критериев. Такое разделение может быть различным для разных частей спецификации. Каждая часть содержания должна быть описана в спецификации и может наследовать или переопределять общую спецификацию области применения.

Критерии, использованные в качестве основы для разделения, могут быть следующими (но не ограничиваются ими):

- пространственный или временной охват;
- тип объекта;
- тип атрибута;
- значение атрибута;
- пространственное представление;
- иерархия продукта.

Пример: Информационные продукты для поддержки навигации часто содержат два набора типов объектов: представляющих навигационную информацию, которая быстро меняется и важна для обеспечения

безопасности навигации, и базовую информацию. Информация по обновлению и доставке будет отличаться для этих групп, а информация по референсной системе будет общей.

Информация, описывающая область спецификации, должна включать идентификацию области применения и следующие элементы, в зависимости от необходимости описания области:

- а) уровень - код, идентифицирующий иерархический уровень данных;
- б) наименование уровня - имя иерархического уровня данных;
- в) описание уровня - подробное описание уровня данных;
- г) протяженность - пространственная и временная протяженность данных;
- д) покрытие - покрытия, к которым эта информация относится.

Идентификация информационного продукта

Информация, идентифицирующая информационный продукт, должна включать в себя следующие элементы:

- название информационного продукта;
- аннотация - краткое резюме с изложением основного содержания информационного продукта;
- тематическая категория - главная(ые) тема(ы) информационного продукта;
- географическое описание - описание протяженности всей географической области, охватываемой информационным продуктом.
- В случае необходимости могут быть включены следующие дополнительные пункты:
 - альтернативный заголовок - сокращенное наименование или другое имя, под которым известен информационный продукт;
 - цель - краткое изложение намерений, для которых разрабатывают информационный продукт;

- тип пространственного представления - форма пространственного представления (например, векторные данные);
- пространственное разрешение - это фактор, который дает общее представление о плотности пространственных данных в информационном продукте;
- справочная информация - другая описательная информация об информационном продукте.

Содержание и структура данных

Информацию о содержании информационного продукта описывают в виде схемы приложения и каталога, в спецификацию должны быть включены ссылки на них и повествовательное описание.

Схема приложения обеспечивает формальное описание структуры данных и содержимого информационного продукта. Это - концептуальная модель, описанная при помощи языка концептуальной схемы, например, UML. Она должна включать в себя представление типов объектов, типов свойств, включая типы атрибутов, операции, совершаемые пространственными объектами, а также ассоциации пространственных объектов, наследование отношений и ограничения. Типы атрибутов охватывают описательные, геометрические и временные свойства объекта. Ассоциации пространственных объектов включают пространственные и временные отношения, такие как топологические отношения, а также непространственные отношения (например, владение), которые происходят между различными типами пространственных объектов.

Каталог пространственных объектов является репозиторием, который обеспечивает семантику всех типов пространственных объектов вместе с их атрибутами и доменами значений атрибутов, типами взаимосвязи между пространственными объектами, а также операций над пространственными объектами, содержащимися в схеме приложения. Все типы пространственных объектов, их атрибуты и домены значений атрибутов, все

виды взаимосвязи пространственных объектов и действий с ними, выраженные в схеме приложения, должны быть описаны в каталоге пространственных объектов.

Каталог пространственных объектов описывают в соответствии с ISO 19110:2016, *Geographic information - Methodology for feature cataloguing*. Он может быть включен в спецификацию или на него может быть ссылка по названию. Спецификация должна включать в себя описание каждого из объектов в информационном продукте. Это значит, что описание информационного продукта должно включать ссылку или содержать описание пространственных объектов и атрибутов каталога.

Дополнительные требования к данным покрытия

Покрытие (coverage) – модель объекта, представляющая собой функцию, возвращающую значения из диапазона допустимых значений для каждой точки в пространственной, временной или пространственно-временной области определения. Например, растровое изображение, наложение полигонов, цифровая матрица высот. Покрытие является подтипом объекта. В то время как большинство типов объектов имеют одно значение для каждого атрибута объекта, покрытие ведет себя как функция, которая возвращает одно или более значений атрибута объекта из прямой позиции в пределах пространственно-временного домена. В результате схема приложения для покрытия представляет дополнительную структуру для атрибутов покрытия в соответствии с ISO 19123:2005, *Geographic information - Schema for coverage geometry and functions*. Она включает в себя набор пространственных и, в случае необходимости, временных атрибутов, которые организованы как домен покрытия, в то время как остальные атрибуты представлены как диапазон покрытия. Кроме того, покрытие может иметь атрибуты, ассоциации или операции, которые прикреплены к покрытию в целом, так же как и в случае любого другого типа объекта.

Продукт может включать в себя экземпляры одного или нескольких типов покрытия в дополнение к экземплярам других типов объектов. Схема приложения для такого продукта должна описывать включенные типы покрытия в соответствии с ISO 19123:2005, Geographic information - Schema for coverage geometry and functions. Все типы объектов покрытия, их атрибуты и домены значений атрибутов, типы взаимосвязи между типами объектов и операции с объектами, выраженные в схеме приложения, должны быть описаны в каталоге объектов.

Системы отсчета (Reference systems)

Спецификация должна включать в себя информацию, определяющую системы отсчета, которые используются в информационном продукте. К системам отсчета относятся следующие:

- пространственная система отсчета;
- временная система отсчета.

Используемая пространственная система отсчета также может быть системой координат или пространственной системой отсчета, которая использует географические идентификаторы в соответствии с ISO 19112:2003, Geographic information - Spatial referencing by geographic identifiers.

Временная система отсчета определена в ISO 19108:2002, Geographic information - Temporal schema, в ином случае идентификатором системы отсчета.

Качество данных

Спецификация должна определять требования к качеству данных для информационного продукта в соответствии с ГОСТ Р 57773 и включать описание приемлемых уровней соответствия качества и соответствующих мер обеспечения качества данных. В состав спецификации входят любые дополнительные элементы и субэлементы качества данных.

При установлении уровней соответствия качества в спецификации должно быть принято во внимание следующее:

- к различным частям набора данных (различным областям определения качества данных) могут быть применены различные методы оценки качества;

- для одного и того же элемента качества данных могут быть получены различные результаты с различными доверительными интервалами с различными мерами оценки качества;

- в наборе данных для разных объектов уровни соответствия качества могут быть разными, например, требуемая точность позиционирования для объектов с нечеткими границами, как правило, значительно ниже, чем для линейных и точно определенных объектов.

Сбор данных

Спецификация может содержать информацию о том, как происходит сбор данных. В случае включения этого раздела он должен содержать определение получения данных, которое содержит общее описание источников и процессов, которые будут использовать. Он может позволить свободу выбора для процесса сбора данных или установить один специфический процесс сбора данных. Уровни соответствия качества могут быть необходимыми для промежуточных данных, которые могут потребоваться для производства данных.

Ведение данных

Спецификация может предоставлять информацию о ведении данных. В случае включения этого раздела он должен описывать принципы и критерии, применяемые к поддержанию и обновлению данных после их сбора. Он должен включать частоту проверок и обновления, с которой изменения и дополнения вносятся в информационный продукт.

Графическое отображение

Спецификация может предоставить информацию о том, как данные, содержащиеся в наборе данных, должны быть представлены в графическом виде, в виде чертежа или изображения. Если информация предоставлена, то должна иметь ссылку на набор правил и спецификаций графического отображения. Каталог графических отображений может быть определен в соответствии с SO 19117:2012, Geographic information - Portrayal.

Поставка информационного продукта

Спецификация определяет требования по его поставке, включающие информацию о формате поставки и способах пересылки информации, если это применимо.

Информация о формате поставки может включать в себя следующие пункты:

- наименование формата данных;
- версия формата (дата, номер и т.д.);
- название поднабора, профиля или спецификации формата;
- структура файла поставки;
- язык(и), используемый(е) в наборе данных;
- полное наименование используемого стандарта кодирования.

Поставка информации может включать в себя следующие пункты:

- описание единиц поставки (например, тайлы, слои, географические площади);
- предполагаемый размер единицы в указанном формате, выраженный в мегабайтах;
- название носителя данных;
- другая информация о поставке.

Дополнительная информация

Этот раздел спецификации может включать любые другие аспекты продукта данных, не предусмотренные в этом описании. Спецификация также может включать информацию об ограничениях (для доступа и использования). Если эта информация относится только к части продукта, то границы должны быть четко определены.

Метаданные

Основные элементы метаданных, как определено в ГОСТ Р 57668, должны быть включены в информационный продукт. Дополнительные элементы метаданных, которые должны предоставлять, указывают в спецификации. Формат и кодирование метаданных должно быть указано в спецификации.

5.4. Обеспечение качества пространственных данных

5.4.1. Принципы оценки качества пространственных данных

Пространственные данные все чаще распространяют, обменивают и используют для целей, отличных от тех, которые предусматривались разработчиком. Информация о качестве доступных данных имеет важнейшее значение для процесса отбора наборов данных, в которых ценность данных напрямую связана с их качеством. Пользователям пространственных данных представляется множество наборов данных на выбор. В связи с этим возникает необходимость сравнения качества наборов данных с целью определения тех, которые наилучшим образом отвечают потребностям пользователя¹⁸.

¹⁸ ГОСТ Р 57773-2017 (ИСО 19157:2013) «Пространственные данные. Качество данных»
202

ГОСТ Р 57773-2017 (ИСО 19157:2013) «Пространственные данные. Качество данных» устанавливает принципы и меры описания качества пространственных данных, в том числе:

- определяет компоненты для описания качества данных;
- устанавливает компоненты и структуру содержания реестра для мер качества данных;
- описывает общие процедуры оценки качества пространственных данных;
- устанавливает принципы составления отчетности о качестве данных.

ГОСТ Р 57773-2017 предназначен для разработчиков данных, обеспечивающих информацию о качестве, для описания и оценки того, насколько набор данных соответствует спецификации продукта, а также для пользователей данных, пытающихся определить, обладают ли конкретные пространственные данные достаточным качеством, необходимым для их частного применения.

Цель ГОСТ Р 57773-2017 - установить принципы описания качества пространственных данных и концепций обработки информации о качестве пространственных данных, а также последовательные и стандартные методы определения и выдачи информации о качестве наборов данных. Задачей стандарта также является обеспечение руководящими принципами процедур оценки количественной информации о качестве пространственных данных.

ГОСТ Р 57773-2017 является модифицированным по отношению к международному стандарту ИСО 19157:2013 «Географическая информация - Качество данных» (ISO 19157:2013 «Geographic information - Data quality»). В ГОСТ Р 57773-2017 внесены изменения, необходимые для приведения его в соответствие современным международным и национальным стандартам, в частности изменен раздел нормативных ссылок, уточнена библиография, в тексте стандарта приведены ссылки на национальные стандарты.

Цель описания качества пространственных данных состоит в облегчении сравнения и выбора набора данных, которые наилучшим образом удовлетворяют потребностям или требованиям приложений. Полные описания качества наборов данных будут способствовать распространению, обмену и использованию соответствующих наборов данных. Информация о качестве пространственных данных позволяет их разработчику оценить, насколько точно данный набор отвечает критериям, изложенным в спецификации продукта, и помогает пользователям данных оценить способность продукта удовлетворять требованиям его конкретного приложения. Для осуществления такой оценки используется ряд четко определенных процедур в последовательном порядке.

С целью облегчения сравнения важно, чтобы результаты в отчетах информации о качестве данных были выражены в сопоставимом виде, а также чтобы было общее понимание использованных мер качества данных. Эти меры качества обеспечивают дескрипторы качества пространственных данных путем сравнения с данными предметной области. Использование несовместимых мер делает сравнение качества данных невозможным.

В ГОСТ Р 57773-2017 отмечается, что мнение производителя и мнение пользователя о качестве данных могут не совпадать. Уровень соответствия качеству может быть установлен с помощью спецификации на продукт производителя данных или требований к качеству пользователя данных. Если пользователю данных требуется больше информации о качестве данных, чем предусмотрено их производителем, то пользователь данных может ознакомиться с ходом процесса оценки качества данных у производителя, чтобы получить дополнительную информацию. В этом случае требования пользователя данных рассматриваются как спецификация продукта с целью использования в процессе производства данных.

Работа с качеством данных включает:

- изучение концепций качества в отношении пространственных данных;

- определение уровней соответствия качества данных спецификации информационного продукта или потребностям пользователя. Разработка спецификации информационного продукта описана в ГОСТ Р 57657;

- определение аспектов качества в схемах приложения;
- оценку качества данных;
- составление отчетности о качестве данных.

Оценка качества данных может быть применена к комплекту наборов данных, набору данных или поднабору данных в наборе данных, обладающих общими характеристиками, так что их качество может быть оценено.

Качество данных должно быть описано с помощью элементов качества данных. Элементы качества данных и их дескрипторы применяются для описания степени соответствия набора данных критериям, изложенным в спецификации информационного продукта или требованиях пользователя, и предоставляют количественную информацию о качестве.

Если информация о качестве описывает данные, которые были созданы без детальной спецификации информационного продукта или с наличием спецификации, но при отсутствии в ней количественных мер и дескрипторов, то оценка элемента данных может быть осуществлена посредством неколичественного субъективного подхода в виде описательного результата для каждого элемента.

Некоторая информация о качестве данных может быть получена на основе элементов назначения, использования и происхождения. Такая информация выдается в виде метаданных согласно ГОСТ Р 57668.

Назначение описывает обоснование создания набора данных и содержит информацию о его предполагаемом использовании, которое может не совпадать с фактическим использованием набора данных. Использование описывает приложения, в которых использовался набор данных как разработчиком данных, так и другими пользователями данных. Происхождение описывает историю набора данных и производит подсчет

жизненного цикла набора данных, начиная со сбора и приобретения, включая составление и преобразование к их текущему виду. Эта общая, неколичественная информация является наглядной для пользователей и может помочь в оценке качества набора данных, особенно в случаях особого применения, отличного от предполагаемого.

ГОСТ Р 57773-2017 определяет, что количественные элементы качества данных могут иметь ассоциативное качество, которое называется метакачеством. Метакачество описывает качество результатов оценки качества данных по определенным характеристикам.

На рис. 26 представлен обзор информации по качеству данных.



Рис. 26. Концептуальная модель качества пространственных данных

5.4.2. Компоненты качества пространственных данных

Единица качества данных (data quality unit)

Для описания качества пространственных данных могут рассматриваться различные элементы качества и различные поднаборы данных, с целью описания которых используются единицы качества

данных. Единица качества данных - это совокупность области определения и элементов качества данных.

Область определения единиц(ы) качества данных задает протяженность, пространственные, и/или временные, и/или общие характеристики, идентифицирующие данные, качество которых должно быть оценено.

Одна область определения качества данных должна быть предусмотрена для каждой единицы качества данных. Один отчет о качестве данных (метаданные или самостоятельный отчет по оценке качества) может включать несколько единиц качества данных, так как часто области для отдельных элементов качества данных различны. Эти различные области могут быть, например, пространственно разделены, перекрываться или даже совпадать.

Ниже приведены примеры того, что определяет область определения качества данных (см. также MD_Score в ГОСТ Р 57656):

- а) комплект наборов данных;
- б) набор данных;
- в) поднабор данных, определяемый одной или несколькими из следующих характеристик:
 - 1) типы элементов (наборы типов объектов, атрибутов объектов, операций с объектами или отношений объектов);
 - 2) конкретные элементы (наборы экземпляров объектов, значения атрибутов или экземпляры отношений объектов);
 - 3) географическая протяженность;
 - 4) временная протяженность (заданные временные рамки и точность временных рамок).

Элемент качества данных - это компонент, описывающий определенный аспект качества пространственных данных, организованный по различным категориям.

Полнота (completeness)

Полнота определяется наличием и отсутствием объектов, их атрибутов и отношений. Она состоит из двух элементов качества данных:

- присутствие (commission): избыточность данных в наборе данных;
- отсутствие (omission): отсутствие данных в наборе данных.

Логическая согласованность (logical consistency)

Под логической согласованностью понимают степень соответствия логических правил структуры данных, атрибутов и отношений (структура данных может быть концептуальной, логической или физической). Если эти логические правила документально оформлены в другом источнике (например, в спецификации на информационный продукт), то необходимо ссылаться на этот источник (например, при оценке качества данных).

Логическая согласованность состоит из четырех элементов качества данных:

- концептуальная согласованность (conceptual consistency): соответствие правилам концептуальной схемы;
- доменная согласованность (domain consistency): соответствие значений атрибутов области допустимых значений;
- согласованность по формату (format consistency): степень, с которой данные хранятся в соответствии с физической структурой набора данных;
- топологическая согласованность (topological consistency): корректность представления закодированных топологических характеристик набора данных.

Позиционная точность (positional accuracy)

Под позиционной точностью понимают точность положения объектов внутри пространственной системы координат. Она состоит из трех элементов качества:

- абсолютная или внешняя точность (*absolute or external accuracy*): степень соответствия заявленных значений координат значениям координат, принятым в качестве правильных или являющимся правильными;
- относительная или внутренняя точность (*relative or internal accuracy*): степень соответствия относительного положения объектов в наборе данных их соответствующим исходным положениям, принятым в качестве правильных или являющимся правильными;
- позиционная точность матричных данных (*gridded data positional accuracy*): соответствие значений пространственного позиционирования матричных данных значениям, принятым в качестве правильных или являющимся правильными.

Тематическая точность (thematic accuracy)

Под тематической точностью понимают точность количественных атрибутов и корректность неколичественных атрибутов, классификаций объектов и их отношений. Она состоит из трех элементов качества:

- правильность классификации (*classification correctness*): соответствие классов объектов или их атрибутов предметной области (например, реальной ситуации или эталонному набору данных);
- правильность неколичественных атрибутов (*non-quantitative attribute correctness*): определение, является ли неколичественный атрибут правильным или неправильным;
- точность количественных атрибутов (*quantitative attribute accuracy*): степень соответствия значения количественного атрибута значению, принятому в качестве правильного или являющемуся правильным.

Временное качество (temporal quality)

Под временным качеством понимают качество временных атрибутов и временных отношений объектов. Оно состоит из трех элементов качества:

- точность измерения времени (accuracy of a time measurement): степень соответствия заявленных временных измерений значениям, принятым в качестве правильных или являющимся правильными;
- согласованность по времени (temporal consistency): правильность временного порядка событий;
- временная достоверность (temporal validity): достоверность данных по отношению ко времени.

В качестве измерения времени может выступать определенный момент времени или период.

Пример: 33 марта (пример неверных данных).

Элемент применимости (usability element)

Применимость основана на требованиях пользователя. Все элементы качества могут быть использованы для оценки применимости. Оценка применимости может основываться на конкретных требованиях пользователей, которые не могут быть описаны с использованием элементов качества, описанных выше. В этом случае должен использоваться элемент применимости с целью предоставления конкретной информации о качестве в отношении пригодности определенного набора данных для конкретного приложения или удовлетворения набору требований.

При использовании элемента применимости рекомендуется использовать все приемлемые дескрипторы элементов качества и определять меры качества в соответствии с разделом 5.4.3 или приложением Ж в целях предоставления детальной информации по оценке.

Пример: С помощью данного элемента производитель данных может продемонстрировать, насколько набор данных пригоден для различных указанных способов использования. Данный элемент может быть применен для подтверждения соответствия набора данных конкретной спецификации.

Дескрипторы элементов качества (descriptors of data quality elements)

Оценка элемента качества данных осуществляется с помощью:

- меры (measure): тип оценки;
- метода оценки (evaluation method): процедура, используемая для оценки меры;
- результата (result): итог оценки.

Мера (measure)

Элемент качества данных должен ссылаться только на одну меру посредством ссылки, указывая идентификатор меры, полностью описанный в другом месте (DQM_Measure.measureIdentifier, см. 8.6.1), и/или указывая имя и краткое описание меры.

Полное описание можно найти в реестре или каталоге мер, которые могут образовывать часть спецификации информационного продукта или самостоятельного отчета по качеству.

Меры качества данных более подробно описаны в разделе 8 настоящего стандарта. В приложении Ж приведен список стандартизированных мер качества данных.

Пример: Процент значений атрибутов, которые являются верными.

Настоящий стандарт устанавливает, что для измерения качества набора данных используются различные методы. Одной меры качества данных может быть недостаточно для полной оценки качества данных, задаваемых областью определения качества данных, а также для предоставления мер качества для всевозможных вариантов использования набора данных. Комбинация мер качества данных может давать полезную информацию. Несколько мер качества данных могут быть описаны для данных, заданных одной областью определения качества данных. В этом случае отчет о качестве данных должен включать один экземпляр DQ_Element для каждой примененной меры.

Метод оценки (evaluation method)

Метод оценки качества данных описывает те процедуры и методы, которые применяются к пространственным данным для получения результата оценки качества данных. Для различных элементов качества данных часто используются различные методы оценки.

Для каждой примененной меры качества должен быть включен метод оценки качества. Метод оценки качества данных используется для описания методологии, используемой для применения меры качества данных для данных, задаваемых некоторой областью их определения, или для описания документации, в которой такая методология описывается.

Примерами такой документации являются спецификации на информационный продукт, опубликованные статьи или утвержденные отраслевые стандарты.

Для каждой оценки следует указывать дату или диапазон дат. Если оценка проводилась в непоследовательном временном порядке, то следует указывать каждую отдельную дату.

Результат (result)

Для каждого элемента качества данных должно быть обеспечено не менее одной результирующей оценки качества. Это может быть количественный результат, результат соответствия, описательный результат или результат покрытия.

Примечание - Для одного элемента качества данных могут применяться различные типы результатов.

Для различных частей набора данных качество часто различается. Поэтому несколько оценок могут быть применены для одного элемента качества данных для более полного и более детального описания количественной информации о качестве. Чтобы избежать повторных описаний мер и процедур оценки для нескольких экземпляров элемента

качества данных (DQ_Element), можно использовать несколько результатов с областью применения индивидуальных результатов.

Примечание - Результирующая область - это подгруппа области определения качества данных (см. 7.2).

Пример: Набор данных содержит объекты идентичного типа, положение которых было установлено с помощью отличающихся методов и с различной точностью определения местоположения. Однако для всего набора данных применяются одни и те же процедура и мера* оценки качества, которые дают различные результаты в зависимости от метода сбора данных. В этом случае может быть желательно иметь несколько результатов с отдельными результирующими областями (зона, охватываемая каждым методом сбора данных) и одной областью определения качества данных (набор данных).*

Количественный результат (quantitative result)

Количественным результатом может быть одно или несколько значений в зависимости от значений атрибутов valueType и valueStructure, определенных в описании применяемой меры.

Атрибут valueRecordType используется для описания того, как valueType и valueStructure, определенные данной мерой, реализованы для получения значения количественного результата.

Примечание - Атрибут valueRecordType принадлежит к типу RecordType, который является универсальным типом данных. Его значение меняется в зависимости от того, какое решение по реализации используется для получения количественного результата.

Пример 1: Использование XML: простой пример: value = 5, valueRecordType = gco:Integer, valueUnit = «metre.»

Пример 2: В рамках описания меры, valueType - целочисленная переменная, а valueStructure: матрица (n×n). Значение атрибута количественного результата обеспечивает результат самой матрицы в

пределах числового кодирования, использующего определенный тип XML, называемый *MatrixType* (например). В XML атрибут *valueRecordType* обеспечивает описание типа *MatrixType*. Если применяется другая кодировка, то атрибут *valueRecordType* изменяется для обеспечения описания типа *Matrix* в другой кодировке, и, соответственно, изменяется реализация вычисления значения атрибута, но само значение остается прежним.

Для каждого результата должна быть установлена отдельная единица значения в соответствующих случаях.

Пример 3: Возможные единицы расстояния: метр, сантиметр, миллиметр.

*Пример 4: Мера «уровень избыточных элементов» (см. в Прилож.Ж табл. Ж.3) используется для оценки количества избыточных элементов в наборе данных по отношению к количеству элементов, которые должны быть представлены. Результат количественного значения имеет тип значения *Real*. В этом случае единица значения указывается в процентах, значение умножается на 100. В этом примере единицей значения является «процент», «%».*

Результат соответствия (*conformance result*)

Результат соответствия - это результат сравнения значения или набора значений, полученных в результате применения некоторой меры качества к данным, заданным областью определения качества, с учетом установленного приемлемого уровня соответствия качества.

Когда уровень соответствия качества определен, его сравнивают с полученным результатом с целью выявления того факта, что качество данных удовлетворяет заданному уровню качества.

Результат соответствия может быть установлен для каждой меры. Уровень соответствия качества определяется в соответствующей документации, такой как спецификация к информационному продукту или спецификация требований, определенных пользователем. При определении

соответствия необходимо ссылаться на соответствующую нормативно-техническую документацию и указывать примененный уровень соответствия качества.

Для одной меры предусмотрено более одного результата соответствия качества данных, если процедура оценки противоречит уровню соответствия, установленного в различных источниках.

Описательный результат (descriptive result)

В некоторых случаях (например, при тематических и геонаучных исследованиях) проведение количественной результирующей оценки для элемента качества данных не представляется возможным. Тогда субъективная оценка элемента может быть выражена в текстовом формате в качестве описательного результата качества данных.

Пример: Относительная точность положения выше между геологическим объектом и соседним объектом на топографической карте (дороги, реки, озера и т.д.), чем абсолютная точность положения самого геологического объекта.

Данный описательный результат также может быть использован для проведения короткого синтетического описания результата оценки качества данных, сопровождения полного количественного результата или полной его замены в случае, если количественные значения не могут быть предоставлены.

Результат покрытия (coverage result). Результат покрытия - это результат оценки качества данных, формализованных в виде покрытия. Он описан в ГОСТ Р 57656 -2017.

Элементы метакачества (metaquality elements)

Элементы метакачества представляют собой набор количественных и качественных отчетных данных об оценке качества и его результате. Знания о качестве и пригодности метода оценки, примененных мерах и данном результате могут иметь такое же значение, как и сам результат.

Метакачество может быть описано с использованием следующих элементов:

1) Достоверность (confidence): надежность результата качества данных.

Количественные показатели достоверности могут быть получены посредством статистических параметров, таких как стандартное отклонение или доверительный интервал с заданным уровнем достоверности.

Пример: Достоверность зависит в первую очередь от используемого метода и его надежности, а также в меньшей мере от соответствующей генеральной совокупности.

2) Репрезентативность (representativity): степень репрезентативности данных в пределах области определения качества данных в соответствии с результатом выборки.

Статистический метод, основанный на выборке, может считаться таким же надежным, как и глобальный метод, когда охвачены все географические зоны и рассматриваемые временные диапазоны, а генеральная совокупность достаточно велика. Важен не только объем выборки, который имеет решающее значение, но и тот факт, насколько точно отражается текущее состояние данных.

Однородность заключается в сравнении результатов оценки нескольких сегментов глобального набора данных. Это сравнение может быть выражено, например, посредством среднеквадратических ошибок. Гомогенность невозможно оценить в случае общего процесса, так как результат носит глобальный характер.

Такие тесты часто проводятся при сборе данных различными операторами в зависимости от зоны или времени сбора данных.

5.4.3. Меры и методы оценки качества пространственных данных

Для облегчения сравнения набора данных необходимо, чтобы результаты в отчетах по качеству данных представлялись в сравнительном виде, а также чтобы имелось общее представление об использованных мерах качества данных. Чтобы сделать оценки качества данных и отчеты о качестве данных (в виде метаданных или самостоятельного отчета по оценке качества) из различных источников сопоставимыми, должны использоваться по возможности стандартизированные меры качества данных, описанные в приложении Ж.

Перечень стандартизированных мер качества данных приведен в приложении Ж. Каждая мера качества данных этого списка содержит все необходимые компоненты. Для каждого элемента качества данных предусмотрено применение нескольких мер. Какие из них использовать, зависит от типа данных и их предполагаемого назначения. Меры из этого перечня должны быть использованы в рамках реализации данного стандарта.

Создание определяемых пользователем мер качества данных

Вследствие природы качества и пространственных данных перечень стандартизированных мер качества данных не может быть полным. Возможны случаи, когда пользователь настоящего стандарта вынужден разрабатывать другие меры качества данных. По возможности эти меры должны быть определены с помощью базовых мер качества данных, а сама мера - в соответствии со структурой, приведенной в разделе 5.4.1.

Каталог мер качества данных

Для более полного описания мер, указанных в отчете по оценке качества данных, каталоги мер качества данных могут быть предоставлены совместно с метаданными или в онлайн-режиме.

Каталог может содержать набор мер, применяемых в одном или нескольких отчетах со всеми необходимыми компонентами для мер качества данных, указанных в настоящем стандарте.

Каталог (как и реестр) позволяет пользователю описывать меру и хранить информацию для того, чтобы иметь возможность ссылаться на него при каждой необходимости, вместо повторного описания меры в отчете по качеству данных.

Список компонентов

Каждая мера качества данных описывается следующими компонентами:

- идентификатор меры;
- название;
- краткое название;
- название элемента;
- базовая мера;
- определение;
- описание;
- параметр;
- тип значения;
- структура значения;
- ссылка на источник;
- пример.

Оценка качества данных (data quality evaluation)

Процесс оценки качества данных

Процессы оценки качества используются на различных фазах жизненного цикла продукта, при этом в каждой фазе их задачи различаются. Здесь рассматриваются следующие фазы жизненного цикла: спецификация, производство, поставка, использование и обновление.

Процесс оценки качества данных представляет собой последовательность этапов для получения результата качества данных.

Последовательность выполнения процесса. Процесс оценки качества представляет собой последовательность шагов, выполняемых для получения результата оценки качества. Рис. 27 иллюстрирует возможную последовательность действий для оценки качества данных. Когда оцениваемые пространственные данные неоднородны и разные части имеют разное качество, то тесты должны быть выполнены соответственно для различных частей.

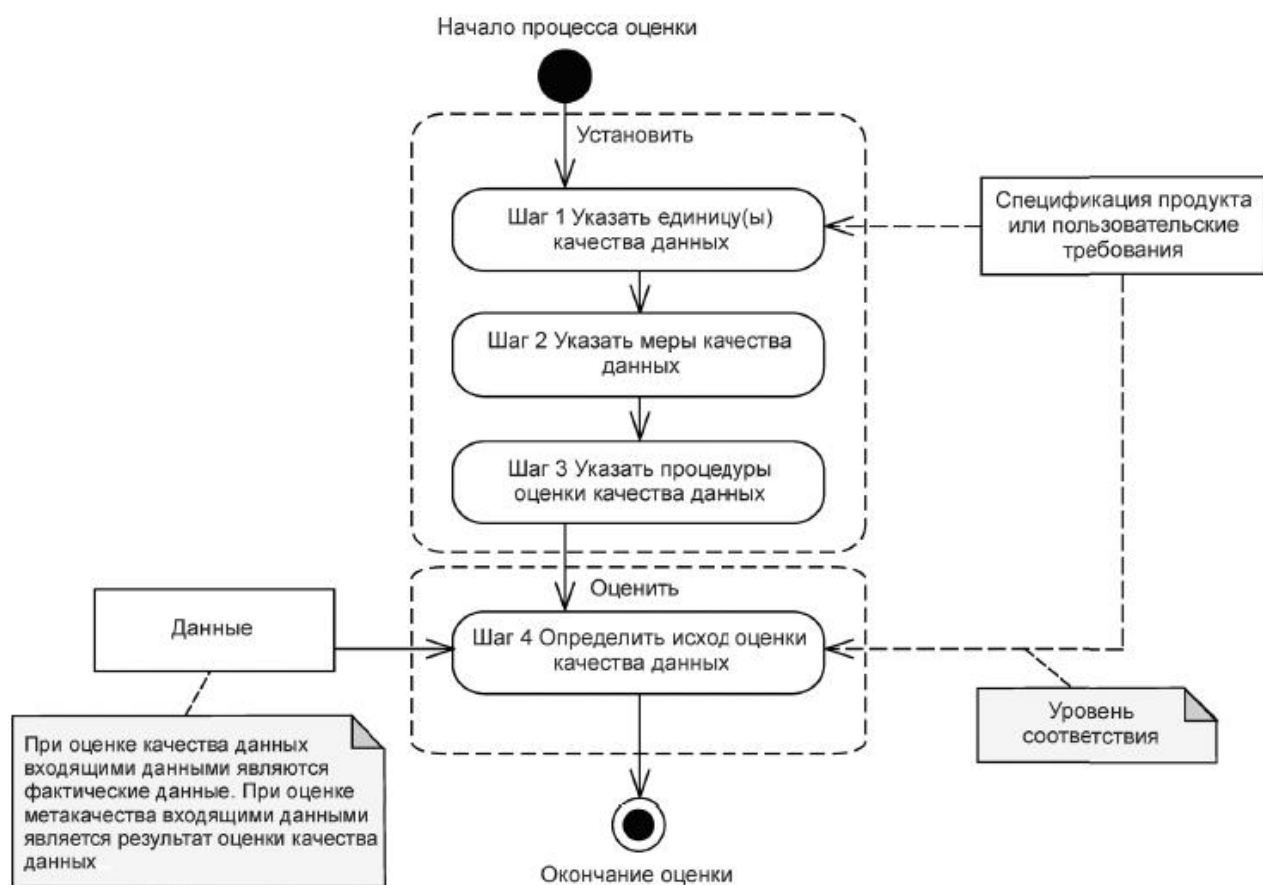


Рис. 27. Процесс оценки качества данных

Этапы процесса (process steps)

В табл. 12 представлены этапы процесса.

Этапы процесса

Этап процесса	Процесс	Описание
1	Указать единицу(ы) качества данных	Единица качества данных состоит из области определения и элемента (элементов) качества (см. 7.2). Следует использовать все элементы качества, релевантные данным, для которых будет описываться качество. Примечание - Тестируемые элементы качества данных описаны в 7.3, в приложении I приведены рекомендации по использованию элементов качества
2	Указать меры качества данных	В случае применимости для каждого элемента качества данных следует определять меру. В приложении Ж приведен список мер качества данных
3	Указать процедуры оценки качества данных	Процедура оценки качества данных заключается в применении одного или более методов оценки
4	Определить итог оценки качества данных	Результатом является итог применения оценки
В случае невозможности определения мер возможно использование описательного результата		

Оценка метакачества может осуществляться после получения итога оценки качества. Последовательность, описанная выше, также применима к оценке метакачества с учетом следующих этапов процесса: указать элемент метакачества и оценку качества, для которых оценивается метакачество, затем указать меру и метод оценки и определить итог оценки метакачества.

Классификация методов оценки качества данных

Процедура оценки качества данных включает один или более методов оценки качества данных. Методы оценки качества данных можно разделить на два основных класса: прямая (direct) оценка и косвенная (indirect) оценка. Методы прямой оценки определяют качество данных путем сравнения данных с внутренней и/или внешней информацией. Методы косвенной оценки выводят или оценивают качество данных, используя информацию о данных, такую как происхождение. Применение методов прямой оценки

предпочтительнее косвенной оценки. Методы прямой оценки, в свою очередь, классифицируются по источнику информации, необходимой для выполнения оценки внутренней или внешней.

Прямая оценка (direct evaluation)

Метод прямой оценки - это метод оценки качества набора данных, основанный на проверке элементов в наборе данных.

Методы прямой оценки могут быть классифицированы на внутренние и внешние. Внутренняя прямая (internal direct) оценка качества данных использует только те данные, которые содержатся в оцениваемом наборе данных. Внешняя прямая (external direct) оценка качества требует применения эталонных данных, внешних по отношению к тестируемому набору данных.

Примечание - Эталонные данные - это данные, принятые как представляющие предметную область.

Как для внешних, так и для внутренних методов оценки может использоваться один из следующих методов проверки:

- полный контроль (full inspection);
- выборочный контроль (sampling).

При полном контроле тестируется каждый элемент в генеральной совокупности, определенной областью качества данных.

Примечание - Полный контроль больше всего подходит для небольших генеральных совокупностей или для тестов, которые могут быть выполнены в автоматическом режиме.

Выборочный контроль выполняется для проверки поднаборов пространственных данных, заданных областью качества данных.

Примечание - Примеры методов выборочной оценки даны в приложении F.

Косвенная оценка (indirect evaluation)

Метод косвенной оценки - это метод оценки качества набора данных на основе внешних знаний или накопленного опыта работы с информационным продуктом и может быть субъективным. Эти внешние знания могут включать (но не ограничиваться ими) неколичественную информацию по качеству, такую как использование, происхождение и назначение (см. ГОСТ Р 57668) или другую отчетную информацию о качестве набора данных или данных, использованных для набора данных. Качество данных может быть оценено, например, на основе знаний об источнике, инструментах и методах, использованных для сбора данных и оцененных по отношению к процедурам и спецификациям, разработанным для этого продукта. Косвенная оценка качества данных также может быть основана только на опыте. Если указывается, что выполнена косвенная оценка, то должно быть указано также, как эта оценка была осуществлена.

В некоторых случаях может быть затруднительно или даже невозможно описать косвенно оцененное качество данных в виде количественного результата. В таких случаях качество данных может быть описано в текстовой форме с использованием описательного результата.

Обобщение и преобразование (aggregation and derivation)

Дополнительные результаты можно получить посредством обобщения или преобразования существующих результатов без проведения новой оценки качества данных.

Обобщение объединяет результаты качества из проведенных оценок качества данных, основанных на различных элементах качества данных или различных областях определения качества данных.

Дополнительные результаты также могут быть выведены из существующих результатов, например, когда результат соответствия получен

путем сравнения количественного результата с уровнем соответствия. Это полезно, например, если результат выражен не уровнем соответствия.

Примечания:

1 Обобщение может быть применено для обобщения результатов различных элементов качества с целью описания их соответствия спецификации информационного продукта.

Пример: Если уровень достоверности результата равен 95% и уровень достоверности уровня соответствия 99%, то результат может быть пересчитан, чтобы иметь такой же уровень достоверности уровня соответствия.

Отчетность о качестве данных (data quality reporting)

Качество данных должно быть представлено в виде метаданных в соответствии с разделом 5.4.1, разделом 5.4.3, а также ГОСТ Р 57668 и ГОСТ Р 57656.

С целью предоставления более подробной информации, помимо метаданных, может быть дополнительно создан самостоятельный отчет по оценке качества. Его структура определяется в свободной форме. Однако самостоятельный отчет по оценке качества не должен подменять метаданные. Метаданные должны содержать ссылку на самостоятельный отчет по оценке качества, если таковой имеется.

5.5. Обеспечение интероперабельности пространственных данных

Основные понятия, связанные с понятием «интероперабельность», подходы к достижению определены ГОСТ Р 55062-2012 Информационные технологии (ИТ). Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения.

Интероперабельность - способность двух или более информационных систем или компонентов к обмену информацией и к использованию

информации, полученной в результате обмена. Интероперабельность играет значимую роль при создании систем промышленной автоматизации и их интеграции и, наряду со свойством переносимости, является важнейшей составляющей понятия «открытые системы». В настоящее время все большее внимание уделяется именно вопросам обеспечения интероперабельности для информационных систем различного масштаба (от наносистем до «системы систем») и информационных систем (ИС) различных областей назначения. Интероперабельность приобретает все большее значение, в первую очередь потому, что сегодня практически ни одна сфера жизни (государственное управление, здравоохранение, образование, наука, бизнес и др.) не обходится без использования информационно-коммуникационных технологий. Можно констатировать, что обеспечение интероперабельности является одной из главных основ формирования и развития информационного общества. Развитие информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и насыщение всех сфер деятельности различными средствами вычислительной техники привели к созданию гетерогенной среды, в которой разнородные информационные системы (компоненты) должны взаимодействовать друг с другом, причем уровень гетерогенности среды постоянно увеличивается. Основным способом решения проблемы интероперабельности или «прозрачности» гетерогенной среды выступает последовательное применение принципов открытых систем и методологии функциональной стандартизации. Эталонная модель интероперабельности, приведена на рис. 28.

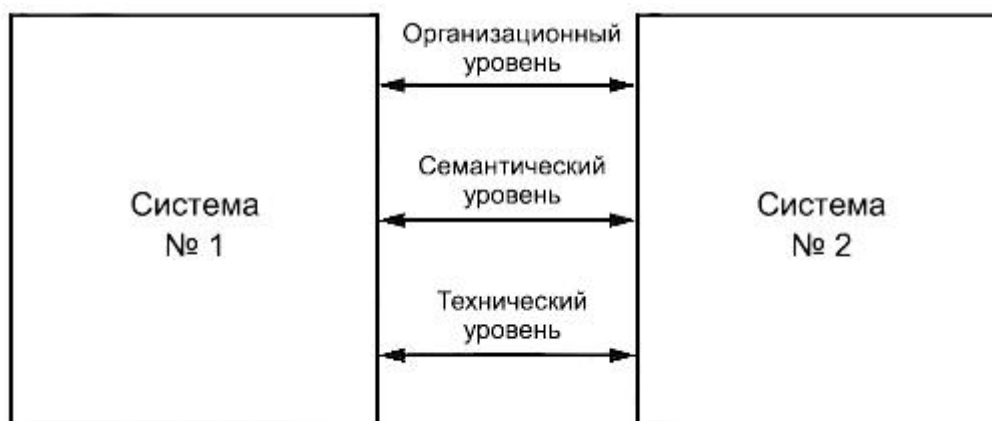


Рис. 28. Эталонная модель интероперабельности

Технический уровень описывает синтаксис или форматы передаваемой информации, заостряя внимание на том, как представлена информация в коммуникационной среде. Технический уровень включает такие ключевые аспекты, как открытые интерфейсы, службы связи, интеграция данных и промежуточный слой программного обеспечения (Middleware), представление и обмен данными, службы доступности и защиты информации. Техническая интероперабельность достигается главным образом за счет использования стандартных протоколов связи типа TCP/IP.

Семантический уровень описывает семантические аспекты взаимодействия, т.е. содержательную сторону обмениваемой информации. Семантическая интероперабельность позволяет системам комбинировать полученную информацию с другими информационными ресурсами и обрабатывать ее смысловое содержание. Семантическая интероперабельность достигается за счет применения стандартов типа XML.

Организационный уровень акцентирует внимание на прагматических аспектах взаимодействия (деловых или политических). На этом уровне согласуются бизнес-цели и достигаются соглашения о сотрудничестве между административными органами, которые хотят обмениваться информацией, хотя имеют отличающиеся внутреннюю структуру и процессы. Организационная интероперабельность имеет своей целью удовлетворить требования сообщества пользователей: службы должны

стать доступными, легко идентифицироваться и быть ориентированными на пользователя. Организационная интероперабельность достигается не за счет применения стандартов (нормативно-технических документов), а за счет применения нормативно-правовых документов (соглашений, конвенций, договоров о сотрудничестве).

Интероперабельность считается значимой, если взаимодействие имеет место, по крайней мере, на трех уровнях: техническом, семантическом и организационном.

В целях обеспечения интероперабельности на семантическом уровне наборов пространственных данных, получаемых из разных источников, при их создании ГОСТ Р 58570 определил следующие требования:

- применение единой координатной основы в соответствии с ГОСТ Р 52572;
- единая система присвоения пространственным объектам уникальных идентификаторов, в которую можно будет интегрировать используемые на различных уровнях идентификаторы для обеспечения их интероперабельности;
- поддержание логической и топологической взаимосвязи между пространственными объектами;
- открытая система классификации атрибутивной информации;
- информация о временном интервале данных;
- систематическое обновление данных.

Для обеспечения интероперабельности и гармонизации отдельных тем пространственных данных поставщики данных должны соблюдать требования к общим типам данных, идентификации пространственных объектов, элементам метаданных, а также другие понятия и правила, которые применяются ко всем темам пространственных данных.

Для обеспечения интероперабельности и гармонизации в пределах одной темы пространственных данных всеми участниками должны

использоваться классификации и определения пространственных объектов, их ключевые атрибуты и ассоциативные роли, типы данных, области допустимых значений и специальные правила, которые применяются к данной теме пространственных данных.

Применительно к системам классификации пространственных данных должны быть установлены два вида списков кодов:

- списки кодов, которые ведутся централизованно и в которые не могут вноситься изменения отдельными сторонами (в том числе общероссийские классификаторы);
- обычные списки кодов, которые поддерживаются поставщиками данных и могут расширяться на соответствующем уровне. Все вносимые расширения списков кодов должны включаться в реестр списков кодов, который ведут поставщики данных.

Кроме списков кодов все атрибуты пространственных объектов могут иметь значения перечисляемого типа, для которого все типы данных могут иметь только те значения, которые приведены в данном списке.

Общие требования к системе классификации, устанавливающей типы объектов и данных, их атрибуты и значения атрибутов устанавливаются в ГОСТ Р 58571.

Обновление пространственных данных должно проводиться не позднее чем через 6 месяцев после того, как изменения внесены в исходный набор данных, если только геопортал не обеспечивает прямого доступа к исходному набору данных.

В основе обеспечения интероперабельности пространственных данных должны лежать требования, определяющие концептуальные подходы к описанию пространственных данных и их информационному обеспечению. Общие требования к информационному обеспечению установлены ГОСТ 58571.

5.6. Информационное обеспечение создания геоинформационных ресурсов

В соответствии с ГОСТ Р 58571 Инфраструктура пространственных данных. Требования к информационному обеспечению единое информационное обеспечение ИПД РФ определяется совокупностью геоинформационных ресурсов, концептуальных моделей, реестров и каталогов, классификаторов, форматов, правил цифрового описания пространственных объектов, описаний информационного взаимодействия, документов, видов и методов контроля и др.

Реализуемое информационное обеспечение должно гарантировать:

- интероперабельность пространственных данных;
- согласованность пространственных данных;
- производное моделирование объектов на основе базовых описаний;
- оперативную актуализацию пространственных данных;
- совмещение изображений местности (материалов ДЗЗ и т.п.) с картографическими данными;
- создание производных картографических произведений;
- качество пространственных данных;
- эффективное применение стандартных протоколов и сервисов.

Информационное обеспечение ИПД включает в себя:

- геоинформационные ресурсы в виде баз пространственных данных и др.;
- информационное обеспечение для создания геоинформационных ресурсов;
- метаданные (отдельных пространственных объектов, слоев, наборов данных, комплектов наборов данных, фондов пространственных данных);
- информационное обеспечение, описывающее использование

информационных ресурсов (визуализация, стандартные протоколы доступа и сервисы и др.), включая нормативно-справочную информацию.

Геоинформационные ресурсы ИПД являются основой обеспечения ее функционирования и в общем случае могут включать в себя:

- базы пространственных данных ФФПД;
- базы пространственных данных РФПД;
- базы пространственных данных ведомственных фондов пространственных данных;
- базы пространственных данных юридических и физических лиц.

Примеры государственных информационных ресурсов, используемых при создании ИПД, приведены в приложении А.

Основными видами информационных ресурсов являются:

- единая электронная картографическая основа;
- базы цифровых топографических карт;
- базы цифровых топографических планов;
- базы тематических пространственных данных;
- базы материалов дистанционного зондирования Земли;
- базы цифровых ортофотопланов и других производных материалов, созданных на основе материалов ДЗЗ;
- базы специальных пространственных данных;
- базы метаданных;
- цифровые модели рельефа;
- цифровые модели местности;
- государственный каталог географических названий;
- базы справочной информации, включая находящиеся в распоряжении органов государственной власти и органов местного самоуправления сведения, подлежащие представлению с использованием координат.

Конкретные виды информационных ресурсов, входящих в ИПД, должны описываться в ее документации и включать в себя для каждой базы данных описание логической и физической структуры, правила создания и обновления.

Информационное обеспечение, регламентирующее создание геоинформационных ресурсов, должно основываться на разрабатываемых концептуальных моделях описания пространственных объектов.

Концептуальная модель описания пространственных объектов каждой базы данных, как правило, включает в себя:

- описание применяемых систем пространственно-временных координат;
- описание применяемых географических идентификаторов;
- словарь пространственных объектов;
- каталог пространственных объектов;
- систему классификации и кодирования;
- пространственную схему представления пространственных объектов;
- правила цифрового описания пространственных объектов (включая типы локализации, типы пространственно-логических связей, семантическое описание кодов и атрибутов объектов и др.);
- метаданные;
- библиотеки условных обозначений.

Концептуальная модель пространственной привязки пространственных объектов с использованием систем координат установлена в стандарте ИСО 19111:2007 Географическая информация. Пространственная привязка по координатам (Geographic information — Spatial referencing by coordinates), который описывает элементы данных, связи и метаданные, необходимые для пространственной привязки по координатам. Общие требования к координатным основам установлены в ГОСТ Р 52572.

Положения определяемых точек относительно координатной основы могут быть получены в виде пространственных прямоугольных или геодезических координат либо в виде плоских прямоугольных координат и высот. Основные методы преобразований координат определяемых точек изложены в ГОСТ 32453. При создании инфраструктур пространственных данных должны использоваться государственные системы координат Российской Федерации, установленные постановлениями Правительства Российской Федерации в соответствии с действующим законодательством.

Два основных геометрических примитива на временной шкале — это момент и период.

Значение в области времени — это временная позиция, измеряемая в определенной опорной системе регистрации времени. ГОСТ ИСО 8601 предписывает использовать для обмена информацией григорианский календарь и устанавливает требования для представления любой даты григорианского календаря и времени дня.

Концептуальная схема пространственной привязки на базе географических идентификаторов устанавливает общую модель пространственной привязки по географическим идентификаторам и определяет компоненты системы пространственных ссылок. Системы пространственной привязки, использующие географические идентификаторы, базируются явным образом не на координатах, а на отношении к местоположению, заданному пространственным объектом или объектами, которое может быть следующим:

- включение, когда позиция находится внутри пространственного объекта, например, в стране;

- на базе локальных измерений, когда позиция задается относительно фиксированной точки или точек пространственного объекта, или объектов, например, на заданном расстоянии вдоль улицы от места пересечения с другой улицей и др.

Система пространственных ссылок, использующая географические идентификаторы, должна включать связанный набор из одного или нескольких типов местоположения с соответствующими им географическими идентификаторами. Эти типы местоположения могут быть связаны друг с другом, образуя, например, иерархию.

Законодательно установленные системы идентификации пространственных объектов (например, кадастровых объектов) могут служить основой для создания производных систем идентификации.

Описание систем классификации пространственных данных должно включать описание используемых внешних классификаторов, а также специально разрабатываемых систем классификации и кодирования.

Примерами используемых внешних классификаторов могут служить: Общероссийский классификатор стран мира. Общероссийский классификатор объектов административно-территориального деления. Общероссийский классификатор территорий муниципальных образований и др.

Любой набор пространственных данных является значительно упрощенной и неполной абстракцией многообразного мира. Каталог типов объектов никогда не сможет охватить обширность географической реальности, однако такой каталог должен содержать четкое и точное описание конкретной абстракции, характеризуемой определенным набором данных. Описание абстракции должно быть представлено в форме, которая легко понятна и доступна пользователям.

Пространственный объект представляется как тип или как экземпляр. Экземпляр пространственного объекта является конкретным объектом с определенными значениями атрибутов, связанным с конкретным пространственным местоположением. Экземпляры объектов с одинаковым набором атрибутов и одинаковыми способами пространственной привязки соответствуют определенному типу объектов. Создание типов объектов

зависит от требований соответствующей прикладной схемы, и осуществляется согласно определенной системе классификации.

Пространственный объект может обозначаться определенным графическим символом.

В соответствии с ГОСТ Р 57657 (ИСО 19131:2007) пространственные объекты группируются в наборы географических данных для распространения и использования, их содержание при этом зависит от потребностей конкретных областей применения.

Каталог объектов должен содержать описание типов объектов, а также их атрибутов, операций и связей, указанных в прикладной схеме.

Применительно к системам классификации пространственных данных в соответствии с 5.6.3 ГОСТ Р 58570 должны быть установлены два основных вида списков кодов, которые ведутся централизованно или поддерживаются поставщиками данных. Кроме списков кодов все атрибуты пространственных объектов могут иметь значения перечисляемого типа, для которого все типы данных могут иметь только те значения, которые приведены в данном списке.

Ведение словарей пространственных объектов, применяемых для конкретных систем классификации и/или в конкретных приложениях, осуществляется по аналогии с рекомендациями ИСО 19125-1:2004.

Словарь концепций пространственных объектов представляет собой полную текстовую спецификацию набора типов объектов и их свойств и отношений. Словарь концепций объектов содержит основные определения и связанную с ними информацию, которые могут использоваться для описания пространственных объектов, в том числе несколькими приложениями. Словари могут включаться непосредственно в каталоги объектов местности, как это предусмотрено ГОСТ Р 52439.

Общие требования к правилам кодирования, используемым для обмена пространственными данными, изложены в ИСО 19118:2011. Благодаря

правилам кодирования географическая информация, определенная на основе прикладных и стандартизированных схем, преобразуется в структуру данных, которая не зависит от систем и пригодна для передачи и хранения. Правила кодирования определяют типы кодируемых данных, а также синтаксис, структуру и схемы кодирования, используемые в результирующей структуре данных. Результирующая структура данных может быть сохранена на цифровом носителе или передана с использованием протоколов передачи.

Требования к представлению пространственной схемы описания объектов приведены в ИСО 19107:2003. Пространственные характеристики описываются одним или несколькими пространственными атрибутами, значения которых задаются посредством геометрии и топологии. Геометрические данные предоставляют возможности для количественного описания пространственных характеристик объектов с использованием их координат и математических функций, оперирующих с такими свойствами объектов, как протяженность, положение, форма, размеры и ориентация. Геометрия — это единственная составляющая пространственных данных, которая меняется при трансформации данных из одной системы координат в другую. Топология должна оставаться неизменной при гибкой и непрерывной деформации пространства — например, когда данные трансформируются из одной координатной системы в другую. В контексте пространственных данных, топология обычно используется для описания связности n -мерного графа, т.е. такого его свойства, которое не меняется при непрерывном преобразовании самого графа. Топология предоставляет информацию о связанности геометрических примитивов и может быть получена расчетными методами из лежащей в ее основе геометрии.

Описание физической структуры баз пространственных данных включает описание форматов представления пространственных объектов и баз данных.

Например, в федеральной государственной информационной системе территориального планирования установлены следующие требования к структуре и форматам информации, составляющей информационный ресурс:

- информация в текстовой форме представляется в текстовых форматах: DOC. DOCX. TXT. RTF, XLS. XLSX. ODF;

- информация в растровой форме (сканированные копии документов, пространственные данные в растровой модели данных без координатной привязки, графики, диаграммы, схемы и другие) предоставляется в графических форматах: TIFF, JPEG. PDF;

- пространственные данные в форме векторной модели должны предоставляться в обменных форматах GML, SHP. Могут быть использованы обменные форматы MIF/MID, DWG, SXF.

Требования к форматам представления данных установлены в ГОСТ Р 52571. Требования к метаданным пространственных данных установлены в ГОСТ Р 57656 и ГОСТ Р 57668.

Метаданные в рамках ИПД в соответствии с ГОСТ Р 57668 должны создаваться на различных уровнях:

- метаданные пространственного объекта.
- метаданные отдельных наборов данных;
- метаданные комплектов наборов данных;
- метаданные фондов пространственных данных;
- метаданные сервисов.

Минимальный перечень пространственных метаданных установлен в приказом Минэкономразвития России от 29 марта 2017 г. № 142. Требования к совместимости пространственных данных установлены в ГОСТ Р 52571 и включают:

- требования к содержанию и структуре представления пространственных данных:

- требования к информационному сопровождению

пространственных данных.

Информационное обеспечение, определяющее использование информационных ресурсов, должно прежде всего обеспечить поиск и визуализацию пространственных данных в виде картографического изображения в случаях, предусмотренных в ГОСТ Р 58570.

Концептуальная схема для графического отображения пространственных данных установлена в ИСО 19117:2012, который определяет классы, атрибуты, ассоциации и операции, обеспечивающие общую концептуальную основу, определяющую структуру и взаимосвязи между пространственными объектами, функциями графического отображения и символами. Для разработчиков систем графического отображения ИСО 19117:2012 предоставляет абстрактную модель, которая позволяет реализовывать различные системы отображения пространственных данных для конкретных пользователей в соответствии с их задачами.

Для динамического отображения географической информации используется WMS (картографический веб-сервис), требования к которому установлены в ИСО 19128:2005. Карты, создаваемые WMS. Обычно отображаются в графическом формате (например, PNG, GIF или JPEG) или иногда как векторные графические элементы в форматах SVG (масштабируемая векторная графика) или WebCGM (метафайл машинной веб-графики). В ИСО 19128:2005 определены три основные операции, которые должны быть реализованы: одна возвращает метаданные уровня службы; другая возвращает карту, чьи географические и размерные параметры четко определены; и дополнительная третья операция возвращает информацию о конкретных пространственных объектах, отображаемых на карте.

Карты, обладающие одинаковыми географическими параметрами и выходными размерами, должны точно накладываться друг на друга с целью создания составной карты. Использование форматов изображения,

поддерживающих прозрачные фоны (например, GIF или PNG), должно обеспечить отображение карт, расположенных внизу. Кроме того, отдельные карты могут запрашиваться с различных серверов, что позволяет WMS создать сеть распределенных картографических серверов, на основе которых клиенты могут формировать настраиваемые карты.

Каталог сервисов должен содержать описание всех сервисов, обеспечивающих работу с пространственными данными.

Требования к информационному обеспечению различных геоинформационных систем, используемых в качестве приложений, изложены в ГОСТ Р 52155.

Нормативно-справочная информация, предоставляемая пользователям, должна обеспечить информацию о правовом, техническом, технологическом, организационном и информационном обеспечении ИПД, а также описание всех видов использования пространственных данных и ограничений на их использование, включая:

- типовые лицензии на все установленные виды доступа;
- стоимость данных и услуг;
- поддерживаемые стандарты;
- правовые ограничения;
- доступные сервисы;
- часто задаваемые вопросы
- и др.

Информация о правовом статусе пространственных данных, их происхождении, достоверности, актуальности и качестве должна быть доступна не только в виде баз метаданных, но и в описательном виде, обеспечивающем однозначность ее восприятия пользователями.

Допускается возможность предоставления цифровых лицензий для географических ресурсов в соответствии с ИСО 19149:2011. Такая лицензия включает в себя в качестве своего крупнейшего компонента

последовательность передачи прав, которая определяет, какие физические лица (представленные субъектами) могут совершать те или иные действия (предоставленные правами) с какими элементами (представленными в качестве ресурсов), при каких обстоятельствах (представленными условиями). Эти четыре типа элементов указываются в следующем порядке, включая:

- субъект - сторону, которой предоставляются лицензионные права (лицензиат);
- права - акт или действия, которые относятся к предоставляемым лицензионным правам;
- ресурсы - лицензируемые элементы, на которые предоставляются права;
- условия - условия по любым частям, относящимся к данной передаче прав.

Требования к языку выражения прав на географическую информацию установлены в ИСО 19149:2011.

Составной частью нормативно-справочной информации является статистическая информация характеризующая состояние использования геопортала ИПД. доступная пользователям.

Виды и методы контроля качества при создании и использовании пространственных данных. Информация о качестве пространственных данных позволяет их разработчику оценить, насколько точно данный набор отвечает критериям, изложенным в спецификации продукта, и помогает пользователям данных оценить способность продукта удовлетворять требованиям его конкретного приложения. В соответствии с ГОСТ Р 57657 и ГОСТ Р 57668 каждая спецификация набора пространственных данных, а также метаданные должны включать раздел, описывающий качество данных. Оценка качества данных должна выполняться в соответствии с требованиями ГОСТ Р 57773.

Элементы качества данных, виды и методы контроля, а также требования к их описанию установлены в ГОСТ Р 57773, включая требования к компонентам и структуре мер качества данных и общие базовые меры качества данных.

В соответствии с ГОСТ Р 57773 для каждого набора данных должны быть определены: перечень применяемых мер качества данных и значения мер качества данных, характеризующие конкретный набор данных. ГОСТ Р 57773 предусматривает, что отдельные части наборов данных могут иметь разное качество.

Вопросы для самоконтроля:

- 1) Раскройте понятия международной стандартизации
- 2) Назовите цели международной стандартизации.
- 3) Назовите организации задающие основные тенденции в области стандартизации пространственных данных на международном уровне.
- 4) Какая организация (технический комитет) обеспечивает разработку международных стандартов в области пространственных данных
- 5) Порядок применения международных стандартов в России
- 6) Назовите принципы стандартизации.
- 7) Назовите методы стандартизации.
- 8) Сферой действия какого технического комитета является стандартизация в области инфраструктуры пространственных данных.
- 9) Назовите технические комитеты сферами действия которых являются смежные с областью инфраструктуры пространственных данных.

Список литературы

1. Spatial Data Infrastructure CookBook [Электронный ресурс]. – Режим доступа:http://gsdiassociation.org/images/publications/cookbooks/SDI_Cookbook_from_Wiki_2012_update.pdf.
2. Авдеев В.А., Яблонский Л.И. Обеспечение геоинформационной связности территории на основе развития инфраструктуры пространственных данных // Вестник СГУГиТ. – 2022, том 27, № 3. – С. 30-39.
3. Актуальные проблемы кадрового обеспечения национальной системы пространственных данных / А. В. Севостьянов, Ю. А. Цыпкин, Н. В. Комов [и др.] // Образование. Наука. Научные кадры. - 2023. - № 1. - С. 232-238.
4. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр: Энциклопедия. В 2 х т. /Под ред. А.В. Бородко, В.П. Савиных. – М.: ООО «Геодезкартиздат», 2008. – Т. I – 496 с.
5. Геоинформатика / Кудж С.А., Цветков В.Я. – Москва, 2019. – 224 с.
6. Геоинформатика : в 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. высш. учебн. заведений / [Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.]; под ред. В.С. Тикунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.
7. Геоинформатика : в 2 кн. Кн. 2: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.Г.Капралов, А.В.Кошкарёв, В.С. Тикунов и др.; под ред. В.С. Тикунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательский центр «Академия», 2010. - 432 с.
8. Загорювский В.И., Радионов Г.П. Инфраструктура пространственных данных Российской Федерации: опыт, технологии, особенности // Геоинформационные технологии в проектировании и создании корпоративных информационных систем: Межвуз. науч. сборник. Уфа: Изд-во УГАТУ, 2014. – С. 5 -14.

9. Земельное право : учебник / Боголюбов С.А., Бринчук М.М., Васильева М.И., Злотникова Т.В., Зозуля В.В., Камынина Н.Р., Каспрова Ю.А., Куделькин Н.С., Марьин Е.В., Михольская В.В., Петропавловская Ю.С., Пономарев М.В., Тарарин А.М.; под общ.ред. В.В. Зозули. – М. : ЮСТИЦИЯ, 2021. – 370 с.

10. Злотникова Т.В., Зозуля В.В., Камынина Н.Р., Михольская В.В., Борисов А.А., Богатырева Н.В., Зенков М.Ю. Комментарий к Федеральному закону от 30 декабря 2015 г. N 431-ФЗ «О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации». – СПС «Гарант». М. 2017. – 179 с.

11. Информационное обеспечение градостроительной деятельности : учеб. пособие для вузов / А.М. Тарарин, М.В. Карандеева, О.А. Сухарева. – Нижний Новгород : ННГАСУ, 2013. – 92 с.

12. Информационные ресурсы государственного кадастра недвижимости и территориального планирования в пространственном развитии государства / Бурмакина Н.И., Илюшин А.В., Илюшина Т.В., Карфидова Е.А., Колевид Т.К., Кораблин А.Ф., Косаруков З.С., Кузякова А.А., Миклашевская О.В., Чуприн М.С., Пересветова А.В., Пушкина Т.Ф., Сизов А.П.; под общей редакцией А.П. Сизова. Москва, 2016. – 86 с.

13. Камынина Н.Р. Информационное обеспечение кадастрового учета : учебно-методическое пособие / Н. Р. Камынина. – М.: Книжник, 2016. – 156 с. – 10 п.л.

14. Камынина Н.Р. Пространственные данные в системе кадастра в Российской Федерации // Инновационное развитие, 2016. № 4 (4). С. 24-28.

15. Камынина Н.Р. Цифровизация в повышении качества государственного управления недвижимым имуществом организаций. – СПб. : Культ-информ-пресс, 2019. – 158 с.

16. Карпик А. П. Анализ состояния и проблемы геоинформационного обеспечения территорий // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2014. – № 4. – С. 3–7.

17. Карпик А.П., Обиденко В.И. Исследование потребности федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации в пространственных данных. – Новосибирск, 2021. - 216 с.

18. Кафтан В. И., Цветков В. Я. О форме и содержании понятия «инфраструктура пространственных данных» // Геодезия и картография.- 2013.- №7.- с54-57.

19. Книжников Ю.Ф. Нужно ли менять парадигму топографического картографирования страны? // Геодезия и картография. 2013. № 2. С. 51-52.

20. Кошкарев А.В. Стандартизация пространственных данных: зарубежные новости // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. – М., 1999. – №3(20). – С. 14-16.

21. Кошкарев, А. В. Место геоинформатики в цифровой экономике России / А. В. Кошкарев // Обработка пространственных данных в задачах мониторинга природных и антропогенных процессов (SDM-2019): Сборник трудов всероссийской конференции с международным участием, Бердск, 26-30 августа 2019 года. - Бердск: Институт вычислительных технологий Сибирского отделения РАН, 2019. - С. 384-388.

22. Кошкарев А.В., Ряховский В.М., Серебряков В.А. Инфраструктура распределенной среды хранения, поиска и преобразования пространственных данных//Открытое образование. - 2010. - Т. 5. - С. 61 - 72

23. Липски С.А. К вопросу о сопоставимости ведомственных информационных ресурсов о земле // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2019. Т. 63. № 4. С. 412–418.

24. Майоров А.А., Матерухин А.В. Пространственные большие данные и современное российское образование в области геоинформатики // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». – 2015. – № 6. – С. 105–108.

25. Малинников В.А., Соловьёв И.В., Цветков В.Я. Проблемы развития картографо-геодезического фонда Российской Федерации // Инженерные изыскания, 2011. № 12. - С. 34-37.
26. Мартынова, Е.В. Структурная модель национальной системы пространственных данных Российской Федерации / Е.В. Мартынова // Экономика и управление: проблемы, решения. – 2023. – Т. 2. – № 2 (134). – С. 84-92.
27. Мониторинг инфраструктуры пространственных данных / А.А. Майоров, И.В. Соловьёв, В.Я. Цветков, С.С. Дубов, Ф.В. Шкуров. – М. : Изд-во МИИГАиК, 2012 . – 199 с.
28. О.А. Калинин, С.А. Миллер Базовые пространственные данные // Пространственные данные. - М.: ГИС-Инфо, 2005. – № 2, С. 6-13.
29. Ольшевский А., Самсоненко И., Бибова Н., Мышляков С. Базовые пространственные данные как компонент национальной инфраструктуры пространственных данных Республики Беларусь // Земля Беларуси. - Минск, 2011. – № 2, С. 26-31.
30. Побединский, Г. Г. Вопросы правового и технического регулирования геодезической и картографической деятельности в Российской Федерации / Г. Г. Побединский, А. Н. Прусаков // Интерэкспо ГЕО-Сибирь-2016. XII Междунар. науч. конгр., 18-22 апреля 2016 г., Новосибирск: Пленарное заседание: сб. материалов. - Новосибирск.: СГУГиТ, 2016. С. 32-53. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: [http://sgugit.ru/upload/interexpo-geo-siberia/collections/2016/Пленарное заседание.pdf](http://sgugit.ru/upload/interexpo-geo-siberia/collections/2016/Пленарное%20заседание.pdf)
31. Портнов А. М. Унифицированный подход к пространственному описанию объектов местности ведомственных реестров/кадастров как перспективная основа государственной системы картографирования территорий // Геодезия и картография. – 2018. – Т. 79. – № 12. – С. 41–49.

32. Пространственные данные: потребности экономики в условиях цифровизации / Е. Б. Белогурова, В. Е. Воробьев, О. Г. Гвоздев и др.; Фед. служба гос. регистрации, кадастра и картографии; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики»; НИИ «АЭРОКОСМОС». – М.: НИУ ВШЭ, 2020. – 128 с.

33. Разработка системного проекта создания инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации : отчет о НИР (Государственный контракт №120/1Д от 08.08.2011 г.). ФГУП «Госцентр «ПРИРОДА». М. – 383 с.

34. Савиных В.П., Максудова Л.Г., Цветков В.Я Интеграция наук об окружающем мире в геоинформатике // Исследование Земли из космоса. 2000. №1. - с.46-50.

35. Сапельников С.А., Тарарин А.М., Андреев А.В. Кадастровые карты муниципальных образований: баланс возможностей и потребностей // Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации. – М., 2010. – №4(76). – С. 17-20.

36. Словарь современных терминов. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр, дистанционное зондирование земли // МИИГАиК. – М., - 2019. 367 с.

37. Создание и развитие инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации. Аналитический отчет о создании и функционировании инфраструктуры пространственных данных ЕС (п. 1 календарного плана к Государственному контракту № ГК-187-ОФ/Д01 от 15.11.2011 г.). ФГУП «ФКЦ «Земля». Москва. 2011. - 428 с.

38. Тарарин А.М. Некоторые аспекты создания инфраструктуры пространственных данных муниципального образования // Управление развитием территории. – М., 2013. – №4. – С. 48-49.

39. Тарарин А.М. Понятие и классификация земельно-информационных систем // Изв. вузов «Геодезия и аэрофотосъемка». 2021. Т. 65. № 2. С. 221-231.

40. Тарарин А.М. Понятие и реализация базовых наборов пространственных данных в национальной системе пространственных данных Российской Федерации // Вестник СГУГиТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий), 2022. Т. 27. № 2. – С. 44-58.

41. Тарарин А.М. Создание и развитие инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации в 2012 году // Великие реки 2012 : Тез.докл. научн.-техн. конф. – Н.Новгород, 2012. – С. 389-390.

42. Тарарин А.М., Беляев В.Л. Пространственные данные в градостроительной деятельности // Геодезия и картография. – 2020. – № 11. С. 29–39.

43. Тарарин, А. М. Цифровая трансформация государственных земельно-информационных систем / А. М. Тарарин, М.Н. Забаева // Культура управления территорией: экономические и социальные аспекты, кадастр и геоинформатика: сборник статей 9-ой региональной научно-практической конференции. - Нижний Новгород: ННГАСУ, 2021. С. 64-68.

44. Тарарин А.М., Ребрий А.В. Развитие федерального картографо-геодезического фонда как элемента инфраструктуры пространственных данных // Великие реки 2016 : Тез. докл. научн.-техн. конф. – Н.Новгород, 2016 – С. 369-372.

45. Цифровая трансформация государственного управления: мифы и реальность / Д. Ю. Двинских, Н. Е. Дмитриева, А. Б. Жулин и др. ; под общ. ред. Н. Е. Дмитриевой; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». — М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2019. — 43 с.

46. Чечин А.В. Концептуальные основы региональной геоинформационной системы // Великие реки - 2019 : Труды научного конгресса 21-го Международного научно-промышленного форума: в 3-х томах. 2019. С. 316-317.

47. Шавров С.А. Земельное администрирование и управление территориями в цифровой экономике. – Минск : Медисон, 2019. – 294 с.

Приложение А - Государственные информационные ресурсы, используемые при создании ИПД

При создании ИПД в первую очередь используются пространственные данные следующих государственных информационных ресурсов (ведение которых обеспечивают уполномоченными органами власти в соответствии с возложенными на них функциями):

- федерального фонда пространственных данных;
- федерального фонда данных дистанционного зондирования Земли из космоса;
- Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей среды, ее загрязнении;
- фонда пространственных данных обороны;
- региональных фондов пространственных данных;
- ведомственных фондов пространственных данных;
- Единого государственного реестра недвижимости;
- Государственного каталога географических названий;
- федеральной информационной адресной системы;
- единой электронной картографической основы;
- публичной кадастровой карты;
- Единого государственного реестра автомобильных дорог;
- государственного водного реестра;
- государственного лесного реестра;
- Реестра морских портов Российской Федерации;
- единого государственного реестра объектов культурного наследия (памятников истории и культуры) народов Российской Федерации;
- государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности;
- и др.

Приложение Б - «Тематики» Директивы INSPIRE

Перечень I. Тематики пространственных данных, упомянутая в статьях 6(а), 8(1) и 9(а)

1. Системы координат

Системы для однозначного координатного описания пространственной информации в терминах трехмерных прямоугольных декартовых координат x , y , z или геодезической широты, долготы и высоты, основанных на системах исходных геодезических датумах.

2. Регулярные географические сетки

Системы гармонизированных сеток с различного разрешения, построенные от общей начальной точки, со стандартизированными положением в пространстве и размерами ячеек.

3. Географические названия

Названия регионов, областей, районов, городов и других населенных пунктов, а также любых географических или топографических объектов представляющих общественный или исторический интерес.

4. Административные единицы

Единицы административно-территориального деления, на которые распространяется юрисдикция страны-члены ЕС для местного, регионального и национального управления. Они разделяются административными границами.

5. Адреса

Адресное описание местоположения объектов, обычно путем указания наименования улицы, номера дома и почтового кода.

6. Земельные участки

Объекты учета в кадастровых реестрах или аналогичных системах учета недвижимости.

7. Транспортные сети

Автомобильные и железные дороги, сети воздушного и водного транспорта, а также объекты их инфраструктур и связи между различными транспортными сетями. Сюда включается и общеевропейская транспортная сеть согласно тому, как развитие этой сети определено в решении Совета ЕС № 1692/96/ЕС(14) и его будущих редакциях.

8. Гидрография

Гидрографические элементы естественного и искусственного происхождения, включая речные бассейны и подбассейны. В эту категорию, согласно определениям Директивы 2000/60/ЕС(15) Европарламента и Евросоюза от 23 октября 2000 г. по выработке единой водохозяйственной политики, при необходимости могут включаться и другие водные объекты.

9. Особо охраняемые территории

Области, выбранные для охраны конкретных объектов окружающей среды и защищенные международными законами, правовыми актами стран-членов ЕС и европейского сообщества в целом.

Перечень II. Тематика пространственных данных, упомянутая в статьях 6(a), 8(1) и 9(b)

1. Рельеф

Цифровые модели рельефа суши, ледниковых покровов, а также поверхности океанов и морей. Включают отметки высот земной поверхности, батиметрические данные и положение береговых линий.

2. Земной покров

Физическое и биологическое покрытие земной поверхности, включая искусственные образования, сельскохозяйственные области, леса, полуестественные области, заболоченные места, переувлажненные земли и водные объекты.

3. Ортоизображения

Ортотрансформированные аэро- или космические снимки поверхности Земли.

4. Геология

Геологические данные, классифицированные по составу и структуре, включая скальные породы, водоносные пласты и геоморфологические характеристики.

Перечень III. Тематика пространственных данных, упомянутая в статьях 6(b) и 9(b)

1. Статистические единицы

Служат для географической привязки данных переписи населения и иной статистической информации.

2. Строения

Географическое положение зданий и сооружений.

3. Почвы

Характеристики почв и подпочв с классификацией по глубине, текстуре, структуре, механическому составу и содержанию органических веществ, каменистости с учетом, где возможно, средних углов наклона и потенциальной влагоемкости.

4. Землепользование

Характер использования территорий по их текущему или будущему функциональному назначению или социально-экономической цели (например, жилые массивы, промышленные зоны, торговые центры и магазины, сельскохозяйственные и лесные земли, рекреационные зоны).

5. Здоровоохранение и безопасность среды обитания

Географическое распределение преобладающих патологических отклонений (различные виды аллергии, рака, заболеваний дыхательной системы и т. п.), информация о состоянии здоровья (различные биоиндикаторы, динамика падения рождаемости, распространение эпидемий) и самоощущения людей (утомляемость, стрессы и т. п.), которая прямо (загрязнение воздуха, химические выбросы, сокращение озонового слоя, шум

и т. д.) или косвенно (качество питания, генетически модифицированные продукты и т. д.) связана с экологической ситуацией.

6. Коммунальное хозяйство и социальные службы

Объекты служб коммунального хозяйства, таких как водоснабжение и канализация, электро- и газоснабжение и т. п.; здания администрации и учреждений социальной защиты, школы и больницы.

7. Объекты экологического мониторинга

Станции экологического мониторинга, включая пункты сбора данных о выбросах в атмосферу и водоемы, об экологической ситуации и ее параметрах (разнообразие биологических видов, состояние растительности и т. п.), находящиеся в ведении административных органов или управляемые по их поручению.

8. Производство и промышленные сооружения

Промышленные объекты, включая очистные сооружения, которые включены в Директиву Евросовета 96/61/ЕС(16) от 24 сентября 1996 г. по комплексным мерам предотвращения загрязнения окружающей среды, горнодобывающие предприятия и участки вывоза отходов производства.

9. Объекты сельского хозяйства и аквакультуры

Сельскохозяйственное оборудование и средства производства (включая ирригационные системы, теплицы, оранжереи, конюшни и т. п.).

10. Демография

Географическое распределение населения по ячейкам географической сетки, регионам, административным или другим единицам для демографического анализа.

11. Управление территориями / Ограничения / Особые зоны и отчетность

Области, на которые распространяются особые условия доступа, использования и отчетности об их состоянии на европейском, национальном, региональном и локальном уровнях, включая районы свалок, водоохранные

зоны, ареалы, чувствительные к концентрации нитратов, морские фарватеры и фарватеры крупных континентальных водоемов, свалки отходов, зоны ограничения уровня шума, регионы геологических изысканий и добычи полезных ископаемых, речные бассейны, зоны действия обязательной отчетности по акваториям, прибрежные зоны и пункты сбора данных для отчетности.

12. Зоны природных рисков

Регионы развития опасных природных процессов атмосферного, гидрологического, сейсмического, вулканического характера, которые в силу их местонахождения, последствий и частоты возникновения представляют серьезную угрозу населению (например, наводнения, оползни, лавины, лесные пожары, землетрясения, извержение вулканов и т. п.).

13. Атмосферные условия

Физическое состояние атмосферы, включая пространственные данные, основанные на измерениях, моделировании или их комбинации, с привязкой мест сбора данных.

14. Метеорология

Погодные условия и их параметры (осадки, температура, содержание водяных паров, скорость и направление ветра).

15. Океанографические объекты

Физическое состояние океанов (течения, соленость вод, высота волн и т. д.).

16. Морские регионы

Физическое состояние морей и засоленных водоемов с подразделением на регионы и субрегионы со сходными характеристиками.

17. Биогеографическое районирование

Ареалы с относительно однородными экологическими условиями и общими характеристиками.

18. Местообитания и биотопы

Области, характеризующиеся определенными экологическими условиями, процессами, структурами и функциями жизнеобеспечения для обитания проживающих там организмов. Эти понятия включают как сухопутные территории, так и акватории, которые различаются своими географическими, абиотическими и биотическими свойствами, независимо от того, являются такие регионы чисто природными или природно-антропогенными.

19. Биологическое разнообразие

Географическое распределение ареалов обитания представителей животного и растительного мира по ячейкам регулярной сетки координат, областям, административным единицам или другим единицам статистического анализа.

20. Энергетические ресурсы

Источники энергии, включая углеводороды, гидроэнергетические и биоэнергетические ресурсы, солнечную и ветровую энергию, с информацией (где это уместно) о глубине залегания и высотах, характеризующих потенциал ресурса.

21. Минеральные ресурсы

Полезные ископаемые, включая руды металлов, промышленные минералы и т. п., с информацией (где это уместно) о глубине залегания и высотах, характеризующих потенциал ресурса.

**Приложение В - Перечень находящихся в распоряжении
органов государственной власти и органов местного
самоуправления сведений, подлежащих представлению с
использованием координат**

Таблица В.1

Раздел I. Сведения, находящиеся в распоряжении федеральных органов исполнительной власти		
1	Сведения о местах нахождения стационарных постов органов внутренних дел (наименование поста)	МВД России
2	Сведения о местах предоставления государственных услуг МВД России (режим работы)	МВД России
3	Сведения о местах нахождения пунктов пропуска через государственную границу РФ (наименование, режим работы)	Минтранс России
4	Сведения о местах нахождения таможенных постов (наименование, режим работы)	ФТС России
5	Сведения о местах нахождения федеральных органов исполнительной власти и их территориальных органов (наименование, режим работы)	федеральные органы исполнительной власти
6	Сведения о местах нахождения пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети (наименование пункта)	Росреестр
7	Сведения о местах нахождения объектов культурного наследия федерального значения, полномочия по государственной охране которых осуществляются Минкультуры России, об их территориях и о зонах охраны объектов культурного наследия, включенных в Список всемирного наследия, а также отнесенных к особо ценным объектам культурного наследия народов РФ (наименование)	Минкультуры России
Раздел II. Сведения, находящиеся в распоряжении органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления <*>		
8	Сведения о местах нахождения многофункциональных центров предоставления государственных и муниципальных услуг (наименование, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
9	Сведения о местах нахождения объектов культурного наследия федерального значения (за исключением объектов, полномочия по государственной охране которых осуществляются Минкультуры России), объектов культурного наследия регионального значения, об их территориях, о зонах охраны объектов культурного наследия (за исключением включенных в Список всемирного наследия и отнесенных к особо ценным объектам культурного наследия народов РФ) и о защитных зонах объектов культурного наследия (наименование)	органы государственной власти субъекта РФ

Продолжение таблицы В.1

10	Сведения о местах нахождения медицинских организаций государственной системы здравоохранения, муниципальной системы здравоохранения и частной системы здравоохранения, имеющих лицензии на осуществление медицинской деятельности (наименование, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
11	Сведения о местах нахождения органов записи актов гражданского состояния, образованных органами государственной власти субъектов РФ (наименование, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
12	Сведения о местах нахождения органов государственной власти субъектов РФ (наименование, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
13	Сведения о местах нахождения органов государственной службы занятости населения (наименование, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
14	Сведения о местах нахождения пунктов геодезических сетей специального назначения, созданных за счет средств бюджета субъекта РФ (наименование, номер пункта)	органы государственной власти субъекта РФ
15	Сведения о местах организации и проведения ярмарок, организаторами которых являются органы государственной власти субъекта Российской Федерации (наименование ярмарки, тип, периодичность проведения, реквизиты правового акта об организации ярмарки, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
16	Сведения из государственных реестров социально ориентированных некоммерческих организаций - получателей поддержки (наименование, местонахождение юридического лица, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
17	Сведения о местах нахождения государственных учреждений, подведомственных уполномоченным в области ветеринарии органам исполнительной власти субъектов РФ, входящих в систему Государственной ветеринарной службы РФ (ветеринарные станции, лаборатории, участки; наименование, местонахождение юридического лица, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
18	Сведения о местах нахождения многоквартирных жилых домов, в которых осуществлен капитальный ремонт (год, в котором закончено осуществление капитального ремонта)	органы государственной власти субъекта РФ
19	Сведения о местах нахождения остановочных пунктов общественного транспорта (наименование межмуниципального маршрута, вид транспорта, номер маршрута)	органы государственной власти субъекта РФ
20	Сведения из реестра лицензий на образовательную деятельность, выданных органами исполнительной власти субъектов РФ, осуществляющими переданные полномочия Российской Федерации в области образования (наименование, местонахождение юридического лица, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ

Продолжение таблицы В.1

21	Сведения из реестра аккредитованных образовательных учреждений, осуществляющих образовательную деятельность на территории субъектов РФ (наименование, местонахождение юридического лица, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
22	Сведения из реестра лицензий на медицинскую деятельность, выданных органами исполнительной власти субъектов РФ, осуществляющими переданные полномочия РФ в области охраны здоровья граждан (наименование, местонахождение юридического лица, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
23	Сведения из реестра лицензий на фармацевтическую деятельность, выданных органами исполнительной власти субъектов РФ, осуществляющими переданные полномочия РФ в области охраны здоровья граждан (наименование, местонахождение юридического лица, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
24	Сведения о местах нахождения воинских захоронений	органы государственной власти субъекта РФ
25	Сведения о местах нахождения подразделений Государственной противопожарной службы в субъектах РФ (режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ
26	Сведения о местах нахождения объектов дорожного сервиса, площадках отдыха водителей, стоянках (парковках) транспортных средств (наименование)	органы местного самоуправления
27	Сведения о местах нахождения объектов, в отношении которых выданы разрешения на строительство или реконструкцию (наименование)	органы местного самоуправления
28	Сведения о местах нахождения администраций муниципальных образований, иных органов местного самоуправления, в том числе в сфере образования, труда, социальной защиты, спорта, культуры и искусства (наименование, режим работы)	органы местного самоуправления
29	Сведения о местах нахождения остановочных пунктов общественного транспорта (наименование, вид транспорта, номер маршрута)	органы местного самоуправления
30	Сведения о местах нахождения аварийных домов и жилых домов, признанных непригодными для проживания (адреса местонахождения аварийных домов и жилых домов, признанных непригодными для проживания)	органы местного самоуправления
31	Сведения о местах санкционированного размещения твердых коммунальных отходов, полигонов бытовых отходов (вид отходов)	органы местного самоуправления
32	Сведения о местах нахождения пунктов геодезических сетей специального назначения, созданных за счет средств местного бюджета (наименование, номер пункта)	органы местного самоуправления

Окончание таблицы В.1

33	Сведения о местах организации и проведения ярмарок, организаторами которых являются органы местного самоуправления (наименование ярмарки, тип, периодичность, реквизиты правового акта об организации ярмарки, режим работы)	органы местного самоуправления
34	Сведения из муниципальных реестров социально ориентированных некоммерческих организаций - получателей поддержки (наименование юридического лица)	органы местного самоуправления
35	Сведения о местах нахождения службы психологической помощи, бесплатной юридической помощи (наименование, режим работы)	органы местного самоуправления
36	Сведения о местах нахождения подразделений муниципальной пожарной охраны (режим работы)	органы местного самоуправления
37	Сведения о местах нахождения аварийно-спасательных служб и аварийно-спасательных формирований (наименование, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ, органы местного самоуправления
38	Сведения о местах нахождения органов, специально уполномоченных на решение задач в области защиты населения и территорий РФ от чрезвычайных ситуаций (наименование, режим работы)	органы государственной власти субъекта РФ, органы местного самоуправления

<*> Органы государственной власти субъектов Российской Федерации и органы местного самоуправления представляют сведения об объектах, расположенных на их территориях.

Приложение Г - Международные стандарты серии ИСО 19100 и сведения о наличии их переводов

Таблица Г.1

№	Международный стандарт		
	Обозначение	Наименование на английском языке	Наименование на русском языке
1	ISO 6709:2008	Standard representation of geographic point location by coordinates	Стандартное представление географического местоположения по координатам
2	ISO 6709:2008/ Cor 1:2009	Technical Corrigendum 1 to ISO 6709:2008	Техническая поправка 1 к ISO 6709:2008
3	ISO 19101-1:2014	Geographic information - Reference model - Part 1: Fundamentals	Географическая информация. Эталонная модель. Часть 1. Основные принципы
4	ISO/TS 19101-2:2008	Geographic information - Reference model - Part 2: Imagery	Географическая информация. Эталонная модель. Часть 2. Изображения
5	ISO 19103:2015	Geographic information - Conceptual schema language	Географическая информация. Язык концептуальной схемы
6	ISO 19104:2016	Geographic information - Terminology	Географическая информация. Терминология
7	ISO 19105:2000	Geographic information - Conformance and testing	Географическая информация. Соответствие и тестирование
8	ISO 19106:2004	Geographic information - Profiles	Географическая информация. Профили
9	ISO 19107:2003	Geographic information - Spatial schema	Географическая информация. Пространственная схема
10	ISO 19108:2002	Geographic information - Temporal schema	Географическая информация. Временная схема
11	ISO 19108:2002/ Cor 1:2006	Technical Corrigendum 1 to ISO 19108:2002	Техническая поправка 1 к ИСО 19108:2002

Продолжение таблицы Г.1

№	Международный стандарт		
	Обозначение	Наименование на английском языке	Наименование на русском языке
12	ISO 19109:2015	Geographic information - Rules for application schema	Географическая информация. Правила для прикладной схемы
13	ISO 19110:2016	Geographic information - Methodology for feature cataloguing	Географическая информация. Методология каталогизации пространственных объектов
14	ISO 19111:2007	Geographic information - Spatial referencing by coordinates	Географическая информация. Пространственная привязка по координатам
15	ISO 19111-2:2009	Geographic information - Spatial referencing by coordinates - Part 2: Extension for parametric values	Географическая информация. Пространственная привязка по координатам. Часть 2. Расширение для параметрических значений
16	ISO 19112:2003	Geographic information - Spatial referencing by geographic identifiers	Географическая информация. Пространственная привязка по географическим идентификаторам
17	ISO 19115-1:2014	Geographic information - Metadata - Part 1: Fundamentals	Географическая информация. Метаданные. Часть 1. Основные положения
18	ISO 19115-2:2009	Geographic information - Metadata - Part 2: Extensions for imagery and gridded data	Географическая информация. Метаданные. Часть 2. Расширения для изображений и матричных данных
19	ISO 19115-3:2016	Geographic information - Metadata - Part 3: XML schema implementation for	Географическая информация. Метаданные. Часть 3. XML для основных понятий
20	ISO 19116:2004	Geographic information - Positioning services	Географическая информация. Сервисы позиционирования
21	ISO 19117:2012	Geographic information - Portrayal	Географическая информация. Графическое отображение
22	ISO 19118:2011	Geographic information - Encoding	Географическая информация. Кодирование

Продолжение таблицы Г.1

№	Международный стандарт		
	Обозначение	Наименование на английском языке	Наименование на русском языке
23	ISO 19119:2016	Geographic information - Services	Географическая информация. Сервисы
24	ISO/TR19120:2001	Geographic information - Functional standards	Географическая информация. Функциональные стандарты
25	ISO/TR19121:2000	Geographic information - Imagery and gridded data	Географическая информация. Изображения и матричные данные
26	ISO/TR19122:2004	Geographic information - Qualification and certification of personnel	Географическая информация / Геоматика. Квалификация и сертификация персонала
27	ISO 19123:2005	Geographic information - Schema for coverage geometry and functions	Географическая информация. Схема для геометрии покрытий и функций
28	ISO 19125-1:2004	Geographic information - Simple feature access - Part 1: Common architecture	Географическая информация. Простой доступ к объектам. Часть 1. Общая архитектура
29	ISO 19125-2:2004	Geographic information - Simple feature access - Part 2: SQL option	Географическая информация. Простой доступ к объектам. Часть 2. Опция SQL
30	ISO 19126:2009	Geographic information - Feature concept dictionaries and registers	Географическая информация. Словари и реестры понятий объектов
31	ISO/TS19127:2005	Geographic information - Geodetic codes and parameters	Географическая информация. Геодезические коды и параметры
32	ISO 19128:2005	Geographic information - Web map server interface	Географическая информация. Интерфейс картографического веб-сервера
33	ISO/TS19129:2009	Geographic information - Imagery, gridded and coverage data framework	ISO/TS 19129:2009: Географическая информация. Структура изображений, матричных данных и данных покрытия

Продолжение таблицы Г.1

№	Международный стандарт		
	Обозначение	Наименование на английском языке	Наименование на русском языке
34	ISO/TS19130:2010	Geographic information - imagery sensor models for geopositioning	Географическая информация. Сенсорные модели изображений для геопозиционирования
35	ISO/TS 19130-2:2014	Geographic information - Imagery sensor models for geopositioning - Part 2: SAR. InSAR. lidar and	Географическая информация. Сенсорные модели изображений для геопозиционирования. Часть 2. SAR. InSAR. лидар и сонар
36	ISO 19131:2007	Geographic information – Data product specifications	Географическая информация. Спецификация информационного продукта
37	ISO 19131:2007/ Amd 12011	Requirements relating to the inclusion of an application schema and feature catalogue and the treatment of coverages in an application schema.	Географическая информация. Технические требования к информационным продуктам. Требования, относящиеся к включению схемы приложения и каталога объектов и схемы применения, а также к обращению с покрытиями в схеме приложения
36	ISO 19132:2007	Geographic information - Location-based services - Reference model	Географическая информация. Позиционно-базированные сервисы. Эталонная модель
39	ISO 19133:2005	Geographic information - Location-based services – Tracking and navigation	Географическая информация. Позиционно - базированные сервисы. Слежение и навигация
40	ISO 19134:2007	Geographic information - Location-based services - Multimodal routing and navigation	Географическая информация. Позиционно-базированные сервисы. Мультимодальная маршрутизация и навигация
41	ISO 19135-12015	Geographic information - Procedures for item registration Part 1: Fundamentals	Географическая информация. Процедуры регистрации. Часть 1. Основные положения

Продолжение таблицы Г.1

№	Международный стандарт		
	Обозначение	Наименование на английском языке	Наименование на русском языке
42	ISO/TS 19135-2:2012	Geographic information - Procedures for item registration - Part 2: XML schema implementation	Географическая информация. Процедуры регистрации. Часть 2. Схема XML
43	ISO 19136:2007	Geographic information - Geography Markup Language (GML)	Географическая информация. Язык географической маркировки (GML)
44	ISO 19136-2:2015	Geographic information - Geography Markup Language (GML) - Part 2: Extended schemas and encoding rules	Географическая информация. Язык географической маркировки (GML). Часть 2. Расширенные схемы и правила кодирования
45	ISO 19137:2007	Geographic information – Core profile of the spatial schema	Географическая информация. Основной профиль пространственной схемы
46	ISO/TS 19139:2007	Geographic information - Metadata - XML schema implementation	Географическая информация. Метаданные. Реализация XML-схемы
47	ISO/TS 19139-2:2012	Geographic information - Metadata - XML schema implementation - Part 2: Extensions for imagery and gridded data	Географическая информация. Метаданные. Реализация XML-схемы. Часть 2. Расширения для изображений и матричных данных
48	ISO 19141:2008	Geographic information - Schema for moving features	Географическая информация. Схема для движущихся пространственных объектов
49	ISO 19142:2010	Geographic information – Web Feature Service	Географическая информация. Веб сервис пространственных данных
50	ISO 19143:2010	Geographic information Fitterencoding	Географическая информация. Кодирование фильтров
51	ISO 19144-1:2009	Geographic information - Classification systems - Part 1: Classification system structure	Географическая информация. Классификационные системы. Часть 1. Структура классификационных систем.

Продолжение таблицы Г.1

№	Международный стандарт		
	Обозначение	Наименование на английском языке	Наименование на русском языке
52	ISO 19144-1:2009/Corr 1:2012	Technical Corrigendum 1 to ISO 19144-1:2009	Географическая информация. Классификационные системы. Часть 1. Структура классификационных систем.
53	ISO 19144-2:2012	Geographic information - Classification systems - Part 2: Land Cover Meta Language (LCML)	Географическая информация. Классификационные системы. Часть 2. Метаязык для земного покрова (LCML)
54	ISO 19145:2013	Geographic information - Registry of representations of geographic point location	Географическая информация. Регистр представления расположения географических точек
55	ISO 19146:2010	Geographic information - Cross-domain vocabularies	Географическая информация. Междоменные словари
56	ISO 19147:2015	Geographic information - Transfer Nodes	Географическая информация. Трансферные узлы
57	ISO 19148:2012	Geographic information - Linear referencing	Географическая информация. Линейная привязка
58	ISO 19149:2011	Geographic information - Rightsexpression language for geographic information - GeoREL	Географическая информация. Язык, выражения прав на географическую информацию - GeoREL
59	ISO/TS 19150-1:2012	Geographic information - Ontology - Part 1: Framework	Географическая информация. Онтология. Часть 1. Структура
60	ISO 19150-2:2015	Geographic information - Ontology - Part 2: Rules for developing ontologies in the Web Ontology Language (OWL)	Географическая информация. Онтология. Часть 2. Правила для разработки онтологий на языке Web Ontology Language (OWL)
61	ISO 19152:2012	Geographic information - Land Administration Domain Model (LADM)	Географическая информация. Модель домена управления земельными ресурсами (LADM)

Продолжение таблицы Г.1

№	Международный стандарт		
	Обозначение	Наименование на английском языке	Наименование на русском языка
62	ISO 19153:2014	Geospatial Digital Rights Management Reference Model (GeoDRM RM)	Эталонная модель управления цифровыми правами на геопространственные данные
63	ISO 19154:2014	Geographic information - Ubiquitous public access - Reference model	Географическая информация. Повсеместный общий доступ. Эталонная модель
64	ISO 19155:2012	Geographic information – Place Identifier (PI) architecture	Географическая информация. Архитектура Идентификатора места (PI)
65	ISO 19155-2:2017	Geographic information – Place Identifier (PI) architecture - Part 2: Place Identifier (PI) taking	Географическая информация. Архитектура Идентификатора места (PI). Часть 2.Связывание идентификаторов места
66	ISO 19156:2011	Geographic information - Observations and measurements	Географическая информация. Наблюдения и измерения
67	ISO 19157:2013	Geographic information - Dataquality	Географическая информация. Качество данных
68	ISO 19157:2013/ Amd 1:2018	Describing data quality using coverages	Изменение 1. Описание качества данных с использованием покрытий
69	ISO/TS 19157-2:2016	Geographic information – Data quality - Part 2: XML schema implementation	Географическая информация. Качестводанных. Часть 2.XML -схема
70	ISO/TS 19158:2012	Geographic information - Quality assurance of data supply	Географическая информация. Обеспечение качества представления данных
71	ISO/TS 19159-1:2014	Geographic information - Calibration and validation of remote sensing imagery sensors and data - Part 1: Optical sensors	Географическая информация. Калибровка и валидация сенсоров и данных дистанционного зондирования. Часть 1.Оптические сенсоры

Окончание таблицы Г.1

№	Международный стандарт		
	Обозначение	Наименование на английском языке	Наименование на русском языке
72	ISO/TS 19159-2:2016	Geographic information - Calibration and validation of remote sensing imagery sensors and data - Part 2: Lidar	Географическая информация. Калибровка и валидация сенсоров и данных дистанционного зондирования. Часть 2. Лидар
73	ISO 19160-12015	Addressing - Part 1: Conceptual model	Адресация. Часть 1. Концептуальная модель
74	ISO 19160-4:2017	Addressing - Part 4: International posted address components and template language	Адресация. Часть 4. Компоненты международных почтовых адресов и язык шаблонов
75	ISO 19162:2015	Geographic information - Wellknown text representation of coordinate reference systems	Географическая информация. Общеизвестное текстовое представление систем координат.
76	ISO/TS 19163-1:2016	Geographic information - Content components and encoding rules for imagery and gridded data - Part 1: Content model	Географическая информация. Содержательные компоненты и правила кодирования для изображений и матричных данных. Часть 1. Модель содержания

Приложение Д - Перечень национальных стандартов, подготовленных Техническим комитетом по стандартизации ТК 394 «Географическая информация/геоматика»

- ГОСТ Р 52155 Географические информационные системы федеральные, региональные, муниципальные. Общие технические требования
- ГОСТ Р 52438 Географические информационные системы. Термины и определения
- ГОСТ Р 52571 Географические информационные системы. Совместимость пространственных данных. Общие требования
- ГОСТ Р 52572 Географические информационные системы. Координатная основа. Общие требования
- ГОСТ Р 53339 Данные пространственные базовые. Общие требования
- ГОСТ Р 55062 Информационные технологии. Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Интероперабельность. Основные положения
- ГОСТ Р 57668 (ИСО 19115-1:2014) Пространственные данные. Метаданные. Часть 1. Основные положения
- ГОСТ Р 57656 (ИСО 19115-2:2009) Пространственные данные. Метаданные. Часть 2. Расширения для изображений и матричных данных
- ГОСТ Р 57657 (ИСО 19131:2007) Пространственные данные. Спецификация информационного продукта
- ГОСТ Р 57773 (ИСО 19157:2013) Пространственные данные. Качество данных
- ГОСТ Р 58570 Инфраструктура пространственных данных. Общие требования
- ГОСТ Р 58571 Инфраструктура пространственных данных. Требования к информационному обеспечению
- ГОСТ Р 70316-2022 (ИСО 19112:2019) Пространственные данные. Пространственная привязка по географическим идентификаторам
- ГОСТ Р 70317 -2022 (ISO/TS 19115-3:2016) Пространственные данные. Метаданные. Часть 3. Реализация XML-схемы для основных понятий
- ГОСТ Р 70318-2022 Инфраструктура пространственных данных. Единая электронная картографическая основа. Общие требования

Приложение Е - Пример профиля международных стандартов в виде Спецификации данных INSPIRE на гидрографию - Руководство (INSPIRE Data Specification on Hydrography - Guidelines v3.0.1.)

Спецификация данных INSPIRE на гидрографию—Руководство (INSPIRE Data Specification on Hydrography—Guidelines v3.0.1.). в частности, содержит описание спецификации данных по теме Гидрография, включенной в приложение I Директивы 2007/2 ЕС INSPIRE. Целью разработки спецификации на пространственные данные, в частности гидрографию, является обеспечение интероперабельности пространственных данных и сервисов.

Спецификация содержит описания прикладных схем, типы пространственных объектов, их свойства и другие детали пространственных данных гидрографии, изложенные с использованием естественного языка, а также формального языка UML.

С точки зрения географии, предметом данной спецификации являются все внутренние поверхностные воды, а также прибрежные воды. Эта спецификация данных не включает информацию по навигации и судоходству, так как последние описаны в спецификации на транспортные сети.

Для картографических задач спецификация включает описание всех основных гидрографических элементов - как естественных, так и искусственных. Топологическая речная сеть добавлена с целью обеспечения геопространственного анализа и моделирования.

Структура документа соответствует требованиям, установленным международным стандартом ИСО 19131:2007 Географическая информация. Спецификация информационного продукта (Geographic information — Data product specifications). С учетом этих требований в соответствии с Базовой концептуальной моделью описания спецификаций данных включены следующие разделы:

- предметная область, общее описание;
- содержание и структура данных, включая: основные понятия и определения, прикладные схемы (UML диаграммы). описание типов пространственных объектов, каталог объектов с описанием атрибутов;
- описание используемых координатных системы отсчета и систем отсчета времени:
 - описание элементов метаданных:
 - требования к качеству данных;
 - требования к условиям поставки данных (доступ через сетевые сервисы и др.);
 - требования к сбору и публикации данных, включая формирование идентификатора;
 - требования к визуализации;
 - другие требования в соответствии со спецификой данных.

Все разделы спецификации содержат ссылки на соответствующие международные стандарты.

Приложение Ж - Перечень стандартизированных мер качества данных

1 Введение

В данном приложении устанавливается и определяется перечень стандартизированных мер качества данных. Настоящее приложение определяет меры качества данных. С целью получения четко определенной и сравнимой информации о качестве настоятельно рекомендуется проводить оценку и отчетность по качеству данных с использованием таких мер качества.

2 Полнота

2.1 Присутствие

Меры качества данных для присутствия элементов качества данных представлены в табл. Ж.1-Ж.4.

Таблица Ж.1

Избыточный элемент

N	Компонент	Описание
1	Название	Избыточный элемент
2	Краткое название	-
3	Название элемента	Присутствие
4	Базовая мера	Индикатор ошибок
5	Определение	Признак того, что элемент неверно представлен в данных
6	Описание	-
7	Параметр	-
8	Тип значения	Булева переменная (значение «true» указывает на то, что элемент является избыточным)
9	Структура значения	-
10	Ссылка на источник	-
11	Пример	True (в наборе данных в качестве зданий классифицировано больше элементов, чем в предметной области)
12	Идентификатор	1

Таблица Ж.2

Количество избыточных элементов

N	Компонент	Описание
1	Название	Количество избыточных элементов
2	Краткое название	-
3	Название элемента	Присутствие
4	Базовая мера	Подсчет ошибок
5	Определение	Количество элементов в наборе данных или выборке, которые не должны быть представлены
6	Описание	-
7	Параметр	-
8	Тип значения	Integer (целое)
9	Структура значения	-
10	Ссылка на источник	-
11	Пример	2 (в наборе данных содержится 12 зданий, в то время как в предметной области только 10)
12	Идентификатор	2




Таблица Ж.3

Коэффициент избыточных элементов

N	Компонент	Описание
1	Название	Коэффициент избыточных элементов
2	Краткое название	-
3	Название элемента	Присутствие
4	Базовая мера	Частота ошибок
5	Определение	Число избыточных элементов в наборе данных или выборке по отношению к числу элементов, которые должны быть представлены
6	Описание	-
7	Параметр	-
8	Тип значения	Real (вещественное)
9	Структура значения	-
10	Ссылка на источник	-
11	Пример	10% (в наборе данных представлено на 10% больше зданий, чем в предметной области)
12	Идентификатор	3

Таблица Ж.4

Количество повторяющихся экземпляров объекта

N	Компонент	Описание
1	Название	Количество повторяющихся экземпляров объекта
2	Краткое название	-
3	Название элемента	Присутствие
4	Базовая мера	Подсчет ошибок
5	Определение	Общее количество точных дубликатов экземпляров объектов в данных
6	Описание	Количество всех элементов в наборе данных с дублированной геометрией, которые определяются некорректно
7	Параметр	-
8	Тип значения	Integer
9	Структура значения	-
10	Ссылка на источник	-
11	Пример	Объекты с идентичными атрибутами и координатами:  две (или более) точки, расположенные поверх друг друга;  две (или более) кривые, расположенные поверх друг друга;  две (или более) поверхности, расположенные поверх друг друга
12	Идентификатор	4

2.2 Отсутствие

Меры качества данных для элемента качества данных «отсутствие» представлены в табл. Ж.5-Ж.7.

Таблица Ж.5

Отсутствующий элемент

N	Компонент	Описание
1	Название	Отсутствующий элемент
2	Краткое название	-
3	Название элемента	Отсутствие
4	Базовая мера	Индикатор ошибок
5	Определение	Признак того, что элемент отсутствует в данных
6	Описание	-
7	Параметр	-
8	Тип значения	Булева переменная (значение «true» указывает на то, что элемент отсутствует)
9	Структура значения	-
10	Ссылка на источник	-

Окончание табл.Ж.5

11	Пример	<p>Спецификацией информационного продукта задается отбор всех башен выше 300 м. Мера качества данных «отсутствующий элемент» позволяет оценщику данных или их пользователю выдать отчет о том, что конкретный элемент, в данном случае объект типа «башня» (название зависит от схемы приложения), отсутствует.</p> <p>Область определения качества данных: все башни высотой >300.</p> <p>Пример результата оценки полноты определенного набора данных: Отсутствующий элемент = true для г Имя башни = Эйфелева башня</p>
12	Идентификатор	5

Таблица Ж.6

Число отсутствующих элементов

N	Компонент	Описание
1	Название	Количество отсутствующих элементов
2	Краткое название	-
3	Название элемента	Отсутствие
4	Базовая мера	Подсчет ошибок
5	Определение	Количество всех элементов, которые должны присутствовать в наборе данных или выборке, но отсутствуют
6	Описание	-
7	Параметр	-
8	Тип значения	Integer
9	Структура значения	-
10	Ссылка на источник	-
11	Пример	2 (в наборе данных присутствуют 10 домов, тогда как в предметной области - 12)
12	Идентификатор	6

Таблица Ж.7

Коэффициент отсутствующих элементов

N	Компонент	Описание
1	Название	Коэффициент избыточных элементов
2	Краткое название	-
3	Название элемента	Отсутствие
4	Базовая мера	Частота ошибок
5	Определение	Число отсутствующих элементов в наборе данных или выборке по отношению к числу элементов, которые должны быть представлены
6	Описание	-
7	Параметр	-

Окончание табл. Ж.7

8	Тип значения	Real
9	Структура значения	-
10	Ссылка на источник	-
11	Пример	10% (в наборе данных представлено на 10% меньше домов, чем в предметной области)
12	Идентификатор	7

3 Логическая согласованность

3.1 Концептуальная согласованность

Меры качества данных для подэлемента качества данных «концептуальная согласованность» даны в табл. Ж.8-Ж.11.

Таблица Ж.8

Несо согласованность с концептуальной схемой

N	Компонент	Описание
1	Название	Несо согласованность с концептуальной схемой
2	Краткое название	-
3	Название элемента	Концептуальная согласованность
4	Базовая мера	Индикатор ошибки
5	Определение	Показатель того, что объект не отвечает правилам соответствующей концептуальной схемы
6	Описание	-
7	Параметр	-
8	Тип значения	Булева переменная (значение «true» указывает на то, что элемент не отвечает правилам соответствующей концептуальной схемы)
9	Структура значения	-
10	Ссылка на источник	-
11	Пример	True (существует связь одного объекта, которая не определена в концептуальной схеме)
12	Идентификатор	8

Таблица Ж.9

Согласованность с концептуальной схемой


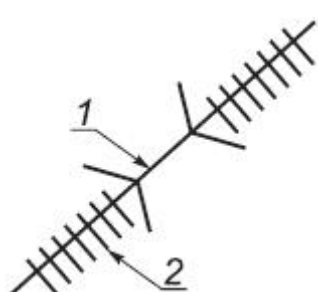
N	Компонент	Описание
1	Название	Согласованность с концептуальной схемой
2	Краткое название	-
3	Название элемента	Концептуальная согласованность
4	Базовая мера	Индикатор корректности
5	Определение	Показатель того, что элемент отвечает правилам соответствующей концептуальной схемы
6	Описание	-

Окончание табл. Ж.9

7	Параметр	-
8	Тип значения	Булева переменная (значение «true» указывает на то, что элемент отвечает правилам соответствующей концептуальной схемы)
9	Структура значения	-
10	Ссылка на источник	-
11	Пример	-
12	Идентификатор	9

Таблица Ж.10

Число объектов, не согласованных с правилами концептуальной схемы

N	Компонент	Описание
1	Название	Число объектов, не согласованных с правилами концептуальной схемы
2	Краткое название	-
3	Название элемента	Концептуальная согласованность
4	Базовая мера	Подсчет ошибок
5	Определение	Количество всех объектов в наборе данных, которые не отвечают правилам концептуальной схемы
6	Описание	Если концептуальная схема явно или неявно описывает правила, то эти правила должны быть соблюдены. Нарушением таких правил может быть, например, неверное расположение объектов в рамках заданной допустимой погрешности, дублирование объектов и неверное перекрытие объектов
7	Параметр	-
8	Тип значения	Integer
9	Структура значения	-
10	Ссылка на источник	-
11	Пример	<p>Пример 1: Башни с одинаковыми атрибутами и в рамках допустимости поиска (допустимый поиск = 10 м)</p>  <p>Пример 2: Мост имеет недопустимое транспортное сообщение. Применение категории дороги</p> 

11	Пример	 <p>Обозначения:</p> <p>1 - поверхность 1;</p> <p>2 - поверхность 2;</p> <p>3 - область перекрытия</p>
12	Идентификатор	11

Тарарин Андрей Михайлович

ИНФРАСТРУКТУРА ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ

Учебное пособие

Редактор – Н.В. Викулова

Верстка – Е.Г. Тарарина

Макет – Е.Г. Тарарина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет»
603950, Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65.
<http://www.nngasu.ru>, srec@nngasu.ru



Андрей Михайлович Тарарин

В 2005 г. окончил Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет (ННГАСУ) по специальности «Городской кадастр», в 2010 году в Московском государственном университете геодезии и картографии (МИИГАиК) защитил диссертацию на соискание ученой степени *кандидат технических наук*.

С 2005 года ассистент, затем старший преподаватель, в настоящее время доцент кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра ННГАСУ. С 2016 по 2017 год работал проректором по развитию ННГАСУ.

С 2009 по 2014 год руководил Центром обеспечения градостроительной деятельности города Нижнего Новгорода, затем по 2016 год департаментом градостроительного развития и архитектуры города Нижнего Новгорода.

В 2012 году работал заместителем начальника управления картографии и инфраструктуры пространственных данных Росреестра.

Работал в органах распоряжения земельными ресурсами и градостроительства Правительства Нижегородской области, присвоен классный чин *Действительный государственный советник Нижегородской области 3 класса*.

С 2018 по 2019 год директор по развитию МИИГАиК, в 2022 году возглавил кафедру управления недвижимостью и развитием территорий МИИГАиК.

С 2021 года научный сотрудник ФГБУ «Центр геодезии, картографии и ИПД» (ППК «Роскадастр»).

С 2008 года член ГИС-Ассоциации.

С 2018 года член НТС в сфере геодезии, картографии и пространственных данных при Росреестре, член рабочей группы по инфраструктуре пространственных данных Межгосударственного совета по геодезии, картографии, кадастру и дистанционному зондированию Земли государств – участников СНГ.

С 2017 года читает курс «Инфраструктура пространственных данных» в ННГАСУ, с 2019 года в МИИГАиК.

