

УДК 528.236.4

DOI: 10.33764/2411-1759-2022-27-2-44-58

ПОНЯТИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ БАЗОВЫХ НАБОРОВ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ В НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЕ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ ДАННЫХ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Андрей Михайлович Тарарин

Московский государственный университет геодезии и картографии, 105064, Россия, г. Москва, ул. Горюховский пер., 4, кандидат технических наук, и.о. зав. кафедрой управления недвижимостью и развитием территорий, тел. (499)322-78-00, e-mail: tammiigaik@gmail.com; Нижегородский государственный архитектурно-строительный университет, 603950, Россия, г. Нижний Новгород, ул. Ильинская, 65, доцент кафедры геоинформатики, геодезии и кадастра; ФГБУ «Федеральный научно-технический центр геодезии, картографии и инфраструктуры пространственных данных», 125413, Россия, г. Москва, ул. Онежская, 26, научный сотрудник

Исследовано понятие базовых наборов пространственных данных (БНПД) и проведен анализ его реализации в российском законодательстве с целью оценки эффективности регулирования обращения пространственных данных в России. На основе зарубежного и российского опыта определены требования к БНПД. Отмечено, что в качестве БНПД в России в первую очередь выступают единая электронная картографическая основа (ЕЭКО) и сведения, подлежащие представлению с использованием координат. Оценка соответствия ЕЭКО основным требованиям к БНПД показала соответствие ЕЭКО передовым международным подходам инфраструктуры пространственных данных. Для повышения эффективности обращения пространственных данных в России на основе проведенного анализа даны рекомендации по реализации БНПД в национальной системе пространственных данных, в том числе по совершенствованию регулирования обращения пространственных данных в отдельных сферах правового регулирования в Российской Федерации. Обоснована необходимость дальнейших исследований с целью разработки технологии обновления ЕЭКО в режиме, приближенном к реальному времени с использованием сведений единого государственного реестра недвижимости, государственных информационно-систем обеспечения градостроительной деятельности и других государственных земельно-информационных систем.

Ключевые слова: базовые пространственные данные, единая электронная картографическая основа, пространственные сведения, инфраструктура пространственных данных

Введение

Анализ зарубежного опыта показывает, что базовые наборы пространственных данных (БНПД) или, как их еще называют, базовые пространственные данные (БПД) являются одним из центральных понятий инфраструктуры пространственных данных (ИПД) наравне с пространственными метаданными и стандартизацией пространственных данных [1–4]; их основополагающим свойством является многократное использование [5]. Вместе с тем в российском законодательстве понятия БНПД, БПД и ИПД напрямую не используются. Термин ИПД так и не вошел в российское законодательство, так как эксперты-лингвисты не допускают использования термина «инфраструктура» применительно

к пространственным данным. Необходимо использовать некоторые связи, например, «инфраструктура сбора, хранения, обработки и распространения пространственных данных». Также есть общее правило не допускать использования иностранных слов, за исключением тех, которые не имеют общеупотребительных аналогов в русском языке. Хотя термины ИПД и БПД упоминались в Концепции создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации [6], одобренной распоряжением Правительства Российской Федерации от 21.08.2006 № 1157-р, которая так и не была реализована. В Концепции развития отрасли геодезии и картографии до 2020 г. [7], утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.12.2010 № 2378-р понятия

БНПД, БПД и ИПД напрямую не использовались. Но федеральным законом «О геодезии, картографии и пространственных данных ...» (закон о пространственных данных) [8] были введены понятия Федерального фонда пространственных данных (ФФПД), Единой электронной картографической основы и сведений, подлежащих представлению с использованием координат (пространственных сведений), которые можно отнести к БНПД.

В нормативно-технических документах – национальных стандартах термин БПД встречался в ГОСТ Р 53339–2009 «Данные пространственные базовые. Общие требования» [9], но в последних национальных стандартах ГОСТ Р 58570–2019 «Инфраструктура пространственных данных. Общие требования» [10] и ГОСТ Р 58571–2019 «Инфраструктура пространственных данных. Требования к информационному обеспечению» [11] от употребления понятий БНПД и БПД отказались. В соответствии с ГОСТ Р 58571–2019 обязательным элементом ИПД федерального и регионального уровней является Единая электронная картографическая основа.

В настоящее время Росреестром разработан проект государственной программы «Национальная система пространственных данных» [12], в которой понятия БНПД и БПД напрямую не используются. По сути взамен понятия национальной ИПД предложено понятие национальной системы пространственных данных (НСПД), а вместо реализации понятия БНПД данной программой предусмотрено дальнейшее финансирование создания ЕЭКО. В этой связи актуальной задачей является более глубокое исследование понятия БНПД и проведение анализа его реализации в рамках НСПД и закона о пространственных данных с целью оценки эффективности регулирования обращения пространственных данных в России.

Теоретическая и методологическая основа исследования

Теоретическую и методологическую основу исследования составляют положения теории ИПД, практика зарубежных стран в создании и развитии ИПД, труды россий-

ских и зарубежных ученых, нормативно-правовые и нормативно-технические акты, принятые в России.

Как правило, состав БНПД определяется исходя из особенностей каждой конкретной страны и специфики ее территории с учетом, с одной стороны, потребностей пользователей – государственных и коммерческих организаций, а также граждан – и, с другой, – наличием уже созданных наборов пространственных данных, которые имеют координатное описание. Обобщая зарубежный опыт и отечественные подходы к формированию понятия БНПД, можно выделить следующие характерные признаки (свойства).

Итак, БНПД должны быть:

- 1) востребованными;
- 2) обязательными для использования при создании и изменении всех других видов пространственных данных;
- 3) переведенными в цифровой вид и имеющими координатное описание;
- 4) актуальными, полными и достоверными;
- 5) обеспеченными метаданными;
- 6) открытыми (общедоступными);
- 7) предоставленными бесплатно или за плату, не превышающую затраты на их хранение и предоставление;
- 8) юридически значимыми; должен быть определен орган власти, ответственный за их создание, обновление и достоверность;
- 9) обеспеченными стандартами;
- 10) интероперабельными (совместимыми) между собой.

В отчете о научно-исследовательской работе 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. 1. 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 постоянного обновления. Слой ортоизображений создается в 27 странах, причем в большинстве из них он сформировался полностью, покрывая всю террито-

рию страны с разрешением, превышающим 0,5 м. Основой их источник – аэросъемка, также используются материалы дистанцион-

ного зондирования Земли из космоса в различных частях диапазона электромагнитных волн [13].

Таблица 1

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 топографической карты)						
2.1. Интегральный слой топографических 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	±	+	+	±	±	+

Директива 2007/2 ЕС Европейского парламента и Совета Европы от 14.03.2007 по созданию инфраструктуры пространственной информации ЕС – Infrastructure for Spatial Information in Europe (INSPIRE) понятие «базовые пространственные данные» не использует, альтернативой им являются три перечня «тематик» (перечни I–III).

Директивой INSPIRE предписаны этапы создания метаданных:

- для перечня I – не позднее 15.05.2011;
- для перечня II – не позднее 15.05.2014;
- для перечня III – не позднее 15.05.2017.

Директива INSPIRE выделяет 34 тематических слоя пространственных данных (перечни I–III). 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 вероятную гармонизацию.

Основу нормативно-правового обеспечения обращения пространственных данных составляет закон о пространственных данных,

вступивший в силу 01.01.2017, которым были введены понятия:

- Федерального фонда пространственных данных (ст. 11) взамен федерального картографо-геодезического фонда;
- Единой электронной картографической основы (ст. 20);
- сведений, подлежащих представлению с использованием координат (ст. 18);
- федерального портала пространственных данных (ст. 19).

Общая структура правового регулирования пространственных данных на основе соответствующего закона представлена на рис. 1.

В соответствии со ст. 19 закона о пространственных данных в целях обеспечения доступа к пространственным метаданным ФФПД, сведениям о пространственных данных юридических лиц, пространственным сведениям и сведениям ЕЭКО, создается федеральный портал пространственных данных (ФППД).

Пространственные сведения – это сведения, находящиеся в распоряжении органов

власти и местного самоуправления, не отнесенные к государственной тайне и необходимые для обеспечения сопоставимости информации, содержащейся на государственных и муниципальных информационных ресурсах, а также возможности создания специальных карт. Перечень пространственных сведений, утвержденный Правительством РФ, содержит всего 36 видов сведений [14], из них:

1) семь находящихся в распоряжении федеральных органов власти, например, сведе-

ния о местах нахождения таможенных постов, пунктов фундаментальной астрономо-геодезической сети, объектов культурного наследия федерального значения и др.;

2) 30 находящихся в распоряжении органов власти и местного самоуправления, например, сведения о местах нахождения медицинских организаций, образовательных учреждений, остановочных пунктов общественного транспорта, объектов дорожного сервиса и др.



Рис. 1. Общая структура правового регулирования пространственных данных на основе закона о пространственных данных

В соответствии со ст. 20 закона о пространственных данных ЕЭКО является систематизированной совокупностью пространственных данных о территории России. Состав сведений ЕЭКО утвержден приказом Минэкономразвития России [15], он должен обеспечивать возможность представления

указанных сведений в электронной форме в виде ортофотопланов и топографических карт и топографических планов (табл. 2), а также общегеографической карты масштаба 1 : 2 500 000 на всю территорию России. ЕЭКО не содержит сведений, составляющих государственную тайну.

Таблица 2

Состав сведений ЕЭКО

Масштаб	Единая электронная картографическая основа	
	Ортофотопланы	Топографические карты и топографические планы
крупнее 1 : 2 000	На территории населенных пунктов	—
1 : 2 000		На части территорий населенных пунктов, на которые невозможно изготовление ортофотопланов открытого пользования, а также на иные части при наличии
1 : 10 000	—	
1 : 10 000, 1 : 25 000	На территории, включенные в перечень с высокой плотностью населения*	
1 : 50 000	На территории, не включенные в перечень с высокой плотностью населения*	На всю территорию России
1 : 100 000, 1 : 200 000, 1 : 1 000 000	—	

* перечень территорий, утвержденный распоряжением Правительства РФ [16].

Важно, что сведения ЕЭКО могут быть доступны заинтересованным лицам в виде пространственных данных, сгруппированных по определенной теме, например:

- о рельефе суши;
- о населенных пунктах;
- о растительном покрове и грунтах;
- о гидрографии и гидротехнических сооружениях;
- о дорожной сети и дорожных сооружениях и др.

Создание ЕЭКО осуществляется в соответствии с утвержденным порядком [17] на основе пространственных данных, содержащихся в государственных фондах пространственных данных (ГФПД) путем объединения исходных материалов (государствен-

ных топографических картах, ортофотопланов и др.) в базу данных.

С целью поддержания сведений ЕЭКО в актуальном состоянии ее обновление осуществляется на основе мониторинга актуальности ЕЭКО с использованием сведений Единого государственного реестра недвижимости (ЕГРН) и государственных информационных систем обеспечения градостроительной деятельности (ГИСОГД) и иных сведений о состоянии местности. Обновление ЕЭКО осуществляется путем исключения сведений, не соответствующих состоянию местности, и включения в ЕЭКО актуализированных сведений, содержащихся в ГФПД [17]. Порядок создания и обновления ЕЭКО представлен на рис. 2.

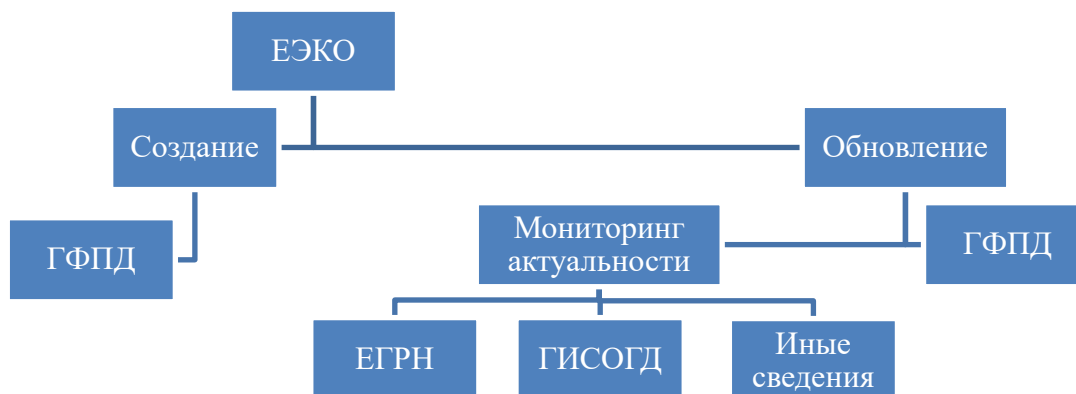


Рис. 2. Порядок создания и обновления ЕЭКО

Для обеспечения обновления ЕЭКО в части мониторинга актуальности утвержден перечень сведений, содержащихся в ЕГРН, включая координатное описание следующих объектов [18]:

- а) государственная граница Российской Федерации;
- б) границы между субъектами Российской Федерации;
- в) границы населенных пунктов;
- г) объекты недвижимости (здания, сооружения, объекты незавершенного строительства);
- д) водные объекты.

Установленный перечень сведений, содержащихся в ГИСОГД и использующихся в целях обновления ЕЭКО в части мониторинга актуальности [19] предполагает использование геодезических, картографических материалов, а также других сведений, содержащих пространственные данные, размещенных в ГИСОГД.

Несмотря на то что перечни сведений, содержащихся в ЕГРН и ГИСОГД и использующихся для мониторинга актуальности сведений ЕЭКО, содержат пространственные данные, непосредственно входящие в состав ЕЭКО [15], например, о населенных пунктах, границах между субъектами Российской Федерации и др., их использование для обновления ЕЭКО не предусмотрено.

Более того, в соответствии с утвержденным порядком [17] сведения ЕЭКО подлежат обновлению не позднее шести месяцев с момента обновления государственных топографических карт и ортофотопланов, содержащихся в ФФПД. Получается, что мониторинг актуальности должен использоваться не для планирования обновления ЕЭКО, а для планирования обновления государственных топографических карт и ортофотопланов.

Результаты исследования и их обсуждение

Потребности в пространственных данных. По оценкам Высшей школы экономики, отношение объема российского рынка пространственных данных к валовому внутреннему продукту (ВВП) примерно в 10 раз ниже, чем в передовых странах. По мере развития цифровой экономики, создания продуктов и услуг с использованием различных типов данных

спрос на российском рынке пространственных данных (ПД) может расти более чем на 20 % в год и достичь к 2030 г. уровня стран-лидеров [20]. Ранее привычные автомобильные, туристические карты в аналоговом виде заменили картографические веб-сервисы на основе Яндекс.Карт, OpenStreetMap и т. п. При этом доля данных ФФПД на рынке пространственных данных невелика.

Одним из основных потребителей данных ФФПД являются органы власти, которые имеют право на безвозмездное получение данных из государственных фондов пространственных данных. 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 двух лет с доступом в режиме онлайн [21]. При этом важным вопросом остается оценка эффективности использования данных ФФПД органами власти при выполнении возложенных на них полномочий и оказании услуг заявителям.

Важным трендом является более широкое использование данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) как профессиональными пользователями, так и пользователями без профильного образования, а также в некоторых случаях замена топографической карты на ортофотопланы с цифровой моделью рельефа [22]. Так как многие уже привыкли в качестве подложки публичной кадастровой карты (ПКК) или Яндекс.Карт использовать космические снимки, которые могут дать более детальную и актуальную информацию о территории, то в этом контексте трудно согласиться с некоторыми авторами, считающими ортофотопланы бесполезными [23].

Экономическая эффективность реализации БНПД. Пользователи географических информационных систем (ГИС) обычно стремятся к созданию собственных наборов данных, даже в случаях, когда нужные им сведения уже имеются и доступны. Это объясняется следующими причинами [5]:

- 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;

– 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. Так, многие организации и органы власти нуждаются в большем объеме данных, чем могут себе позволить, при этом они вынуждены дублировать работы, проводимые другими, а данные, созданные различными организациями, часто трудно совместимы или вовсе несовместимы. Таким образом, данные для одной и той же

территории создаются снова и снова, на что затрачиваются значительные средства.

Решить указанные проблемы и достичь ряда экономических эффектов позволяет реализация БНПД. Примеры таких экономических эффектов приведены в табл. 3.

Использование ЕЭКО в виде картографических веб-сервисов для государственных и корпоративных информационных систем позволит избежать издержек на подготовку запросов, ожидания предоставления и размещения данных. При этом время доступа к информации снижается на несколько порядков с 5–30 дней до считанных секунд и минут, соответственно, в разы сокращаются трудозатраты.

На рис. 3 продемонстрирована организация информационного взаимодействия на основе картографических веб-сервисов.

Таблица 3

Примеры экономических эффектов от реализации БНПД

Результаты реализации БНПД	Экономические эффекты
Облегчение поиска БНПД при информационном обеспечении государственных и муниципальных функций и услуг	Сокращение затрат на поиск БНПД
	Снижение бюджетных расходов на создание и использование БНПД
Обязательное использование БНПД при создании и изменении всех других видов пространственных данных	Избежание дублирования затрат на создание БНПД и повышение их качества
	Стимулирование инвестиций в создание пространственных данных и сервисов
Использование единых стандартов на форматы БНПД и картографические веб-сервисы	Сокращение затрат на конвертацию БНПД
	Сокращение затрат на доступ к БНПД

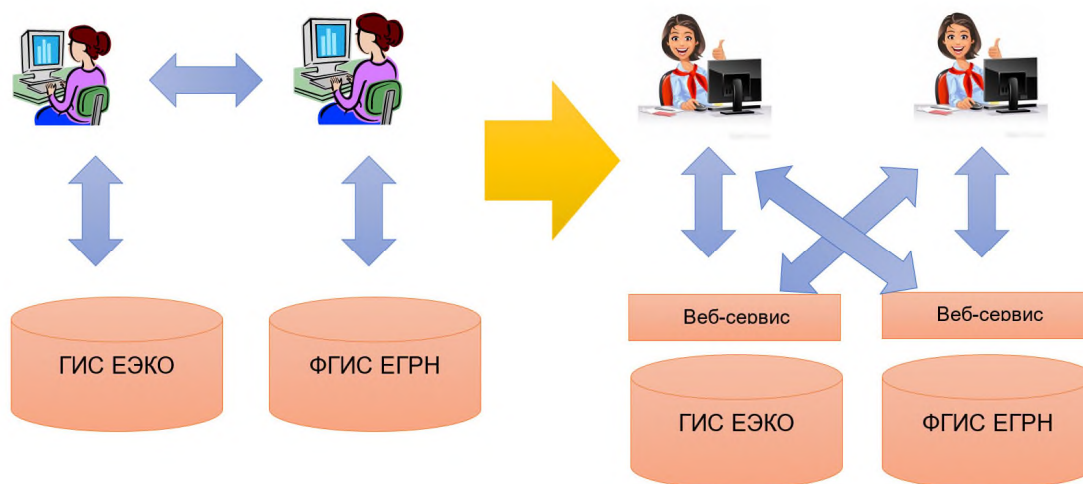


Рис. 3. Организация информационного взаимодействия на основе картографических веб-сервисов

Картографические веб-сервисы позволяют проводить визуальный анализ совместного отображения пространственных данных из различных информационных систем.

Обязательность использования ЕЭКО при осуществлении картографической деятельности для нужд органов власти и местного самоуправления закреплена ст. 23 закона о пространственных данных. Но, несмотря на это, широкого практического использования ЕЭКО еще не получила. Во-первых, до последнего времени в качестве картографической основы публичной кадастровой карты, Федеральной государственной информационной системы территориального планирования (ФГИС ТП) и других государственных информационных систем использовалась мультимасштабная карта, созданная в 2012 г. на основе государственных топографических карт и планов [24], так как создание ЕЭКО началось только в 2019 г.

Во-вторых, не закреплены нормы по использованию ЕЭКО в административных процессах, например, для определения координат или в качестве картографической основы в графических документах (например, генеральном плане поселения, карте-плане объекта землеустройства, материалах лесоустройства и т. п.). Более того, не унифицированы требования к точности, системам координат, форматам и другим характеристикам пространственных данных, используемых при осуществлении картографической деятельности для нужд органов государственной власти и органов местного самоуправления [25, 26]. Например, в соответствии с приказом Росреестра [27] для определения координат характерных точек границ земельных участков, отнесенных к землям сельскохозяйственного назначения картометрическим методом, необходимо использовать картографическую основу с точностью не менее 2,5 м. При определении координат характерных точек с использованием карт (планов), созданных в цифровом виде, величина средней квадратической погрешности принимается равной 0,000 7 м, а при использовании ортофотопланов, созданных в цифровом виде, – 0,000 5 м в масштабе карты (плана) и ортофотоплана соответственно. Таким образом, в целях ис-

пользования ЕЭКО для кадастровых работ на землях сельскохозяйственного назначения необходимо, чтобы она создавалась на основе карт масштаба 1 : 3 500 или ортофотопланов масштаба 1 : 5 000. Но нормативно [15] закреплено создание ЕЭКО на межселенные территории только в масштабе 1 : 10 000 и мельче, поэтому для использования ЕЭКО для межевания на землях сельскохозяйственного назначения необходимо либо снизить требования к точности, либо создавать ЕЭКО, например, на основе ортофотопланов масштаба 1 : 5 000.

Таким образом, для обеспечения принципа обязательности использования сведений ЕЭКО при осуществлении картографической деятельности для нужд органов власти и местного самоуправления необходимо пересмотреть требования к ЕЭКО [15] и предусмотреть нормы в отраслевом законодательстве по установлению требований (правил) по использованию ЕЭКО при:

- выполнении кадастровых работ (федеральный закон «О государственной регистрации недвижимости»);
- территориальном планировании, в том числе при описании границ населенных пунктов (Градостроительный кодекс РФ);
- градостроительном зонировании, в том числе при описании границ территориальных зон (Градостроительный кодекс РФ);
- землеустройстве в части установления границ между субъектами РФ, муниципальными образованиями (федеральный закон «О землеустройстве»);
- лесоустройстве (Лесной кодекс РФ);
- установлении границ зон с особыми условиями использования территорий (Земельный кодекс РФ) и т. п.

Для этого потребуется внести соответствующие законодательные нормы в указанные выше федеральные законы, а также разработать и принять соответствующий подзаконный нормативно-правовой акт.

В-третьих, при осуществлении картографической деятельности, как правило, требуются пространственные данные с определенным сроком состояния местности актуальностью, как правило, до двух лет. Поэтому при планировании картографической деятельно-

сти для нужд органов государственной власти и органов местного самоуправления, которое осуществляется в рамках бюджетного планирования (в настоящее время сроком на три года) важно учитывать наличие ЕЭКО, в том числе планы Росреестра по созданию и обновлению ЕЭКО на территории конкретных субъектов РФ и муниципальных образований. Соответственно важно закрепить обязанность Росреестра разрабатывать и размещать на

официальном сайте план создания (обновления) ЕЭКО с перспективой на 3–5 лет.

Для оценки эффективности регулирования обращения пространственных данных в России проведем анализ соответствия сведений государственной геодезической сети (ГГС), ЕЭКО, объектов недвижимости, границ населенных пунктов основным требованиям к БНПД, результаты которого приведены в табл. 4.

Таблица 4

Оценка соответствия некоторых российских наборов пространственных данных основным требованиям к БНПД

Основные требования к БНПД	Сведения ГГС (ФФПД)	ЕЭКО	Объекты недвижимости (ЕГРН)	Границы населенных пунктов
Востребованы	+	+	+	+
Обязательны для использования	+	+/-	+	+/-
Имеют координатное описание	+	+	+	+/-
Актуальные, полные и достоверные	+/-	+/-	+/-	+/-
Обеспечены метаданными	+	+/-	+	+/-
Открыты (общедоступны)	–	+/-	+/-	+
Предоставляются бесплатно или за небольшую плату	+/-	+	+	+
Юридически значимы	+	+	+	+/-
Обеспечены стандартами	+	+	+	+/-
Интероперабельны	+/-	+/-	+/-	+/-
Сумма баллов:	7,5	7,5	8,5	6,5

Примечание: «+» – требование выполняется (1 балл); «+/-» – требование выполняется частично (0,5 балла); «–» – требование не выполняется (0 баллов).

Остановимся подробнее на тех требованиях к БНПД, которые для ЕЭКО выполняются частично.

1. Обязательность использования ЕЭКО установлена только для государственных и муниципальных нужд, но в настоящее время даже федеральные органы исполнительной власти используют альтернативы ЕЭКО. Например, в геопортале Роскосмоса (<https://gptl.ru/>), обеспечивающим доступ к данным федерального фонда данных дистанционного зондирования Земли из космоса, используется картографическая основа OpenStreetMap (OSM), а в едином государственном реестре объектов культурного наследия (<https://opendata.mkrf.ru/>

[opendata/7705851331-egrkn](https://opendata.mkrf.ru/)) используется картографическая основа сервиса Яндекс.Карты.

2. Известно, что пока ЕЭКО создана не в полном объеме на всю территорию страны, эта работа будет продолжаться в ближайшие несколько лет в рамках государственной программы Национальной системы пространственных данных (НСПД) [12].

3. В части обеспечения метаданными необходимо отметить недостаток, связанный с невозможностью определения актуальности ЕЭКО на территорию интереса при использовании сервисов «Публичная кадастровая карта» или ФГИС ТП, в которых ЕЭКО используется в качестве картографической основы.

4. Пока нет возможности увидеть все сведения ЕЭКО, которые должны быть созданы на основе сведений ФППД. Возможно, это будет реализовано после ввода в эксплуатацию ГИС ЕЭКО и ФППД. Также важно наличие и доступность картографического веб-сервиса ЕЭКО. Ранее на портале ИПД.РФ [28] (не эксплуатируется в настоящее время) были размещены веб-сервисы различных пространственных данных, находящихся в распоряжении государственных и муниципальных органов власти, в том числе веб-сервис публичной кадастровой карты.

5. Сведения ЕЭКО не совместимы, например, со сведениями государственного лесного реестра и государственного водного реестра в части отображения границ лесов и водных объектов.

Выводы и рекомендации

Проведенное исследование подтвердило рабочую гипотезу, что отсутствие понятий ИПД и БНПД в российском законодательстве не ограничивает применение передовых международных подходов ИПД по повышению эффективности обращения пространственных данных. Так, законом о пространственных данных [8] заложены понятия ЕЭКО, пространственные сведения и ФППД, которые реализуют базовые принципы ИПД в части БНПД и пространственных метаданных. В области стандартизации необходимо отметить отсутствие единых требований к пространственным данным ЕЭКО и пространственным сведениям, в результате чего возникают проблемы их несовместимости (интероперабельности). В практической реализации подходов ИПД в России необходимо дальнейшее совершенствование сервисов поиска БНПД, обязательного использования БНПД при создании и изменении всех других видов пространственных данных, использования единых стандартов на форматы БНПД и картографические веб-сервисы. Это позволит получить следующие экономические эффекты: сокращение затрат на поиск, конвертацию и доступ к БНПД, снижение бюджетных расходов на создание и использование БНПД, в том числе избежание дублирования затрат на создание БНПД, а также повышение

качества БНПД и стимулирование инвестиций в создание пространственных данных и сервисов в целом. При этом внедрение ЕЭКО при осуществлении картографической деятельности в различных отраслях экономической деятельности не только увеличивает экономическую эффективность ее использования, но и повышает качество и интероперабельность тематических данных, создаваемых на ее основе.

Исходя из проведенного анализа для повышения эффективности обращения пространственных данных в России за счет реализации БНПД предложены следующие рекомендации:

1. Разработать и закрепить в нормативно-правовых актах [17] технологию обновления ЕЭКО с использованием сведений ЕГРН и ГИСОГД (населенные пункты, границы между субъектами Российской Федерации), а также других государственных земельно-информационных систем [29] в режиме, приближенном к реальному времени по аналогии с актуализацией картографических основ Яндекс.Карты и OSM.

2. До внедрения технологии обновления ЕЭКО режиме, приближенном к реальному времени, предусмотреть изменения порядка [17], в соответствии с которым по результатам мониторинга актуальности ЕЭКО на основе сведений ЕГРН и ГИСОГД осуществлять не планирование обновления ЕЭКО, а планирование обновления государственных топографических карт и ортофотопланов.

3. Предусмотреть для обновления ЕЭКО использование пространственных сведений. При этом необходимо расширить состав пространственных сведений, в том числе включив в их состав сведения, входящие в перечни ЕГРН и ГИСОГД [18, 19], а также сведения других государственных земельно-информационных систем, входящих в состав ЕЭКО.

4. Установить требования к пространственным сведениям, обеспечивающие возможность их использования для обновления ЕЭКО в режиме, приближенном к реальному времени.

5. Исключить из состава ЕЭКО ортофотопланы, выделив их как отдельный набор пространственных данных, – «Ортоизображения».

6. Предусмотреть использование ортоизображений в качестве картографической основы не только ЕГРН и ГИСОГД, но и Единого государственного реестра объектов культурного наследия (ЕГРОКН), Единой федеральной информационной системы земель сельхозназначения (ЕФИС ЗСН) и других государственных земельно-информационных систем.

7. Предусмотреть возможность просмотра метаданных ЕЭКО и ортоизображений (год состояния местности, точность и др.) при использовании ее в качестве картографической основы ЕГРН, ФГИС ТП и других государственных земельно-информационных систем.

8. Для обеспечения принципа обязательности использования сведений ЕЭКО пересмотреть разработку и принятия требований (правил) по использованию единой электронной картографической основы при осуществ-

лении картографической деятельности для нужд органов власти и местного самоуправления.

9. Законодательно закрепить разработку и обеспечение публичности плана создания (обновления) ортоизображений с перспективой на 3–5 лет с целью обеспечения возможности синхронизации по времени и территории планирования затрат на осуществление картографической деятельности органами власти и местного самоуправления.

Таким образом, основным направлением дальнейших исследований в области реализации БНПД в НСПД должна стать разработка технологии обновления ЕЭКО в режиме, приближенном к реальному времени, с использованием сведений ЕГРН, ГИСОГД и других государственных земельно-информационных систем, в результате чего ЕЭКО может стать основным драйвером трансформации отрасли геодезии и картографии.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Капралов Е. Г., Кошкарёв А. В., Тикунов В. С. и др. Геоинформатика : в 2 кн. Кн. 1 : учеб. для студ. высш. учебн. заведений / под ред. В. С. Тикунова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательский центр «Академия», 2010. – 400 с.
2. Кошкарёв А. В. Инфраструктура пространственных данных Нидерландов // Пространственные данные. – 2009. – № 1. – С. 6–16.
3. Калинин О. А., Миллер С. А. Базовые пространственные данные // Пространственные данные. – 2005. – № 2. – С. 6–13.
4. Ольшевский А., Самсоненко И., Бибова Н., Мышляков С. Базовые пространственные данные как компонент национальной инфраструктуры пространственных данных Республики Беларусь // Земля Беларуси. – 2011. – № 2. – С. 26–31.
5. Spatial Data Infrastructure CookBook [Electronic resource]. – Mode of access: http://gsdiassociation.org/images/publications/cookbooks/SDI_Cookbook_from_Wiki_2012_update.pdf.
6. Концепция создания и развития инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Российской Федерации от 21.08.2006 № 1157-р (ред. от 21.08.2006). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Концепции развития отрасли геодезии и картографии до 2020 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Российской Федерации от 17.12.2010 № 2378-р (ред. от 17.12.2010). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
8. О геодезии, картографии и пространственных данных и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации [Электронный ресурс] : федер. закон от 30.12.2015 № 431-ФЗ (ред. от 11.06.2021). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
9. ГОСТ Р 53339–2009. Данные пространственные базовые. Общие требования [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
10. ГОСТ Р 58570–2019. Инфраструктура пространственных данных. Общие требования [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
11. ГОСТ Р 58571–2019. Инфраструктура пространственных данных. Требования к информационному обеспечению [Электронный ресурс]. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
12. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Национальная система пространственных данных» / Проект постановления Правительства Российской Федерации

№ 01/01/08-21/00119106 от 11.08.2021 [Электронный ресурс] // Росреестр. – Режим доступа: <https://regulation.gov.ru/projects#npa=119106> (21.10.2021).

13. Разработка системного проекта создания инфраструктуры пространственных данных Российской Федерации : отчет о НИР (Государственный контракт № 120/1Д от 08.08.2011). – М. : ФГУП «Госцентр "Природа"». – 383 с.

14. Об утверждении перечня находящихся в распоряжении органов государственной власти и органов местного самоуправления сведений, подлежащих представлению с использованием координат [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Российской Федерации от 09.02.2017 № 232-р (ред. от 09.02.2017). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

15. Об установлении требований к составу сведений единой электронной картографической основы и требований к периодичности их обновления [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 27.12.2016 № 853. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

16. Перечень субъектов Российской Федерации и отдельных районов субъектов Российской Федерации (в существующих границах), относящихся к территориям с высокой плотностью населения [Электронный ресурс] : распоряжение Правительства Российской Федерации от 25.05.2004 № 707-р. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

17. Об утверждении Правил создания и обновления единой электронной картографической основы [Электронный ресурс] : постановление Правительства Российской Федерации от 03.11.2016 № 1131. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

18. О перечне сведений, содержащихся в Едином государственном реестре недвижимости и используемых для целей обновления единой электронной картографической основы [Электронный ресурс] : приказ Минэкономразвития России от 16.02.2017 № 62. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

19. О порядке информационного взаимодействия государственной информационной системы ведения единой электронной картографической основы с государственными информационными системами обеспечения градостроительной деятельности [Электронный ресурс] : постановление Правительства РФ от 01.12.2016 № 1276 (ред. от 13.03.2020). – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

20. Белогурова Е. Б., Воробьев В. Е., Гвоздев О. Г. и др. Пространственные данные: потребности экономики в условиях цифровизации / Федер. служба гос. регистрации, кадастра и картографии; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики»; НИИ «АЭРОКОСМОС». – М. : НИУ ВШЭ, 2020. – 128 с.

21. Карпик А. П., Обиденко В. И. Исследование потребности федеральных органов исполнительной власти Российской Федерации в пространственных данных. – Новосибирск, 2021. – 216 с.

22. Книжников Ю. Ф. Нужно ли менять парадигму топографического картографирования страны? // Геодезия и картография. – 2013. – № 2. – С. 51–52.

23. Киль Ю. Э., Синицына В. А. Цифровизация пространственных данных через создание единой электронной картографической основы // Трансформация права в информационном обществе : материалы I Всероссийской науч.-практ. форума молодых ученых и студентов. – 2019. – С. 183–189.

24. 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.

25. 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.

26. Тарарин А. М., Беляев В. Л. Пространственные данные в градостроительной деятельности // Геодезия и картография. – 2020. – № 11. – С. 29–39. – DOI: 10.22389/0016-7126-2020-965-11-29-39.

27. Об утверждении требований к точности и методам определения координат характерных точек границ земельного участка, требований к точности и методам определения координат характерных точек контура здания, сооружения или объекта незавершенного строительства на земельном участке, а также требований к определению площади здания, сооружения, помещения, машино-места [Электронный ресурс] : приказ Росреестра от 23.10.2020 № П/0393. – Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

28. Загоровский В. И., Радионов Г. П. Инфраструктура пространственных данных Российской Федерации: опыт, технологии, особенности // Геоинформационные технологии в проектировании и со-

здании корпоративных информационных систем : Межвуз. науч. сборник. – Уфа : Изд-во УГАТУ, 2014. – С. 5–14.

29. Тарарин А. М. Понятие и классификация земельно-информационных систем // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2021. – Т. 65, № 2. – С. 221–231. – DOI: 10.30533/0536-101X-2021-65-2-221-231.

Получено 13.12.2021

© А. М. Тарарин, 2022

CONCEPT AND IMPLEMENTATION OF BASIC SPATIAL DATA SETS IN THE NATIONAL SPATIAL DATA SYSTEM OF THE RUSSIAN FEDERATION

Andrey M. Tararin

Moscow State University of Geodesy and Cartography, 4, Gorokhovskiy Per., Moscow, Russia, 105064, Ph. D., Acting Head of the Department of Real Estate Management and Territory Development, phone: (499)322-78-00, email: tammiigaik@gmail.com; Nizhny Novgorod State University of Architecture and Civil Engineering, 603950, Russia, Nizhny Novgorod, ul. Elias, 65, Associate Professor, Department of Geoinformatics, Geodesy and Cadastre

The concept of basic sets of spatial data (BNPD) is investigated and an analysis of its implementation in Russian legislation is carried out in order to assess the effectiveness of regulation of the circulation of spatial data in Russia. Based on foreign and Russian experience, the requirements for BNPD are determined. It is noted that the BNPD in Russia is primarily the unified electronic cartographic framework (EECO) and information to be presented using coordinates. The assessment of the EECO's compliance with the basic requirements for the BNPD showed that the EECO meets the advanced international approaches of spatial data infrastructure. To improve the efficiency of spatial data circulation in Russia, based on the analysis carried out, recommendations were made for the implementation of BNPD in the national spatial data system, including on improving the regulation of spatial data circulation in certain areas of legal regulation in the Russian Federation. The need for further research is substantiated in order to develop a technology for updating the EECO in a mode close to real time using information from the unified state register of real estate, state information systems for ensuring urban planning activities and other state land information systems.

Keywords: basic spatial data, the unified electronic cartographic framework, spatial information, spatial data infrastructure

REFERENCES

1. Kapralov, E. G., Koshkarev, A. V., Tikunov, V. S. & et al. (2010). *Geoinformatika: Kn. 1 [Geoinformatics: Book 1]* (3rd ed.). V. S. Tikunov (Ed.), Moscow: Academy Publ., 400 p. [in Russian].
2. Koshkarev, A. V. (2009). Spatial data infrastructure of the Netherlands. *Prostranstvennyye dannyye [Spatial Data]*, 1, 6–16 [in Russian].
3. Kalinko, O. A., & Miller, S. A. (2005). Basic spatial data. *Prostranstvennyye dannyye [Spatial Data]*, 2, 6–13 [in Russian].
4. Olshevsky, A., Samsonenko, I., Bibova, N., & Myshlyakov, S. (2011). Basic spatial data as a component of the national spatial data infrastructure of the Republic of Belarus. *Zemlya Belarusii [Land of Belarus]*, 2, 26–31 [in Russian].
5. Spatial Data Infrastructure CookBook. (n. d.). Retrieved from http://gsdiassociation.org/images/publications/cookbooks/SDI_Cookbook_from_Wiki_2012_update.pdf.
6. Order of the Government of the Russian Federation of August 21, 2006 No. 1157-r. The concept of creation and development of the spatial data infrastructure of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
7. Order of the Government of the Russian Federation of December 17, 2010 No. 2378-r. Concept for the development of the geodesy and cartography industry until 2020, approved by the order of the Government of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].

8. Federal Law of December 30, 2015 No. 431-FZ. On geodesy, cartography and spatial data and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
9. Standarts Russian Federation. (2009). GOST R 53339-2009. Spatial basic data. General requirements. Retrieved from ConsultantPlus online database. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
10. Standarts Russian Federation. (2019). GOST R 58570-2019. Spatial data infrastructure. General requirements. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
11. Standarts Russian Federation. (2019). GOST R 58571-2019. Spatial data infrastructure. Requirements for information support. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
12. Draft decree of the Government of the Russian Federation No. 01/01 / 08-21 / 00119106 of August 11, 2021. On the approval of the state program of the Russian Federation "National system of spatial data". Retrieved from <https://regulation.gov.ru/projects#npa=119106> [in Russian].
13. Development of a system project for the creation of a spatial data infrastructure of the Russian Federation: research report (State contract No. 120 / 1D of August 08, 2011). Moscow: FSUE "State Center" PRIRODA", 383 p. [in Russian].
14. Order of the Government of the Russian Federation of February 09, 2017 No. 232-r. On approval of the list of information at the disposal of state authorities and local self-government bodies to be submitted using coordinates. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
15. Order of the Ministry of Economic Development of Russia No. 853 of December 27, 2016. On the establishment of requirements for the composition of information of a unified electronic cartographic basis and requirements for the frequency of their updating. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
16. Order of the Government of the Russian Federation of May 25, 2004 No. 707-r. The list of constituent entities of the Russian Federation and individual districts of constituent entities of the Russian Federation (within the existing boundaries) belonging to territories with a high population density. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
17. Decree of the Government of the Russian Federation of November 03, 2016 No. 1131. On the approval of the Rules for the creation and updating of a unified electronic cartographic basis. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
18. Order of the Ministry of Economic Development of Russia of February 16, 2017 No. 62. About the list of information contained in the Unified State Register of Real Estate and used for the purpose of updating the unified electronic cartographic base. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
19. Resolution of the overnment of the Russian Federation of December 01, 2016 No. 1276. On the procedure for information interaction between the state information system for maintaining a unified electronic cartographic framework with state information systems for ensuring urban planning activities. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
20. Belogurova, E. B., Vorobiev, V. E., Gvozdev, O. G., & et. al. (2020). *Prostranstvennyye dannyye: potrebnosti ekonomiki v usloviyakh tsifrovizatsii* [Spatial data: the needs of the economy in the context of digitalization]. Moscow: NRU HSE Publ., 128 p. [in Russian].
21. Karpik, A. P., & Obidenko, V. I. (2021). *Issledovaniye potrebnosti federal'nykh organov ispolnitel'noy vlasti Rossiyskoy Fede-ratsii v prostranstvennykh dannykh* [Study of the needs of the federal executive authorities of the Russian Federation in spatial data]. Novosibirsk, 216 p. [in Russian].
22. Knizhnikov, Yu. F. (2013). Is it necessary to change the paradigm of the country's topographic mapping?. *Geodeziya i kartografiya* [Geodesy and Cartography], 2, 51–52 [in Russian].
23. Kil, Yu. E., & Sinitsyna, V. A. (2019). Digitalization of spatial data through the creation of a unified electronic cartographic framework. In *Sbornik materialov I Vserossiyskoy nauchno-prakticheskogo foruma molodykh uchenykh i studentov: Transformatsiya prava v informatsionnom obshchestve* [Proceedings of I All-Russian Scientific and Practical Forum of Young Scientists and Students: Transformation of Law in an Information Society] (pp. 183–189). [in Russian].
24. Tararin, A. M. (2012). Creation and development of spatial data infrastructure of the Russian Federation in 2012. In *Tezisy dokladov nauchno-tehnicheskoy konferentsii: Velikie reki 2012* [Abstracts of Reports Scientific and Technical Conference: Great Rivers 2012] (pp. 389–390). Nizhny Novgorod [in Russian].
25. Portnov, A. M. (2018). Unified approach to the spatial description of objects in the area of departmental registers/cadastrs as a promising basis for the state system of mapping territories. *Geodeziya i kartografiya* [Geodesy and Cartography], 79(12), 41–49 [in Russian].

26. Tararin, A. M., & Belyaev, V. L. (2020). Spatial data in urban planning activity. *Geodeziya i kartografiya [Geodesy and Cartography]*, 11, 29–39. doi: 10.22389 / 0016-7126-2020-965-11-29-39 [in Russian].
27. Rosreestr order of October 23, 2020 No. P/0393. On approval of requirements for accuracy and methods for determining the coordinates of characteristic points of the boundaries of a land plot, requirements for accuracy and methods for determining the coordinates of characteristic points of the contour of a building, structure or an object of construction in progress on a land plot, as well as requirements for determining the area of a building, structure, premises, parking spaces. Retrieved from ConsultantPlus online database [in Russian].
28. Zagorovsky, V. I., & Radionov, G. P. (2014). Infrastructure of spatial data of the Russian Federation: experience, technologies, features. In *Mezhvuzovskiy nauchnyy sbornik: Geoinformatsionnye tekhnologii v proektirovanii i sozdanii korporativnykh informatsionnykh sistem [Interuniversity Scientific Collection: Geoinformation Technologies in the Design and Creation of Corporate Information Systems]* (pp. 5–14). Ufa: USATU Publ. [in Russian].
29. Tararin, A. M. (2021). Concept and classification of land information systems. *Izvestiya vuzov. Geodeziya i aerofotos"emka [Izvestiya Vuzov. Geodesy and Aerophotosurveying]*, 65(2), 221–231. doi: 10.30533 / 0536-101X-2021-65-2-221-231[in Russian].

Received 13.12.2021

© A. M. Tararin, 2022