А.Н. Панин¹, А.А. Черкасов², Р.А. Приходько³, Р.К. Махмудов⁴, И.В. Глущенко⁵

КАРТОГРАФО-ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОСТРАНСТВЕННОГО ПЛАНИРОВАНИЯ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

АННОТАЦИЯ

В России с принятия Градостроительного кодекса Российской Федерации в 2004 г. начался современный этап пространственного планирования территории на всех административно-территориальных уровнях. Несмотря на то, что уже прошло более 12 лет, система подготовки документов территориального планирования и градостроительного зонирования продолжает путь совершенствования [Чистобаев, 2013]. Достаточно значимые аспекты подготовки данных документов связаны с картографическим блоком. За данный период произошёл качественный переход в подготовки данных документов, связан он в первую очередь с повышением роли геоинформационных систем и усиления синхронизации документов разного административно-территориального ранга, в том числе за счёт перехода на единую картографическую основу [Скатерициков, 2007].

Важно отметить, что в постсоветский период работа над документами пространственного планирования в стране фактически не велась. Таким образом, первый этап после значительного перерыва характеризовался недопониманием со стороны органов власти, «заказчика» роли, и значимости данного документа с одной стороны, а с другой, был связан с дефицитом специалистов, которых попросту не хватало для масштабной работы в стране. Эти проблемы приводили к тому, что фактически полностью отсутствовали актуальные методики и требования при организации документов. Так подготовка графической части ограничивалась в лучшем случае бумажными копиями и получением электронной копии карт в виде растровых изображений.

Второй этап характеризуется рядом положительных тенденций. Прежде всего, в Градостроительный кодекс РФ внесены значительные изменения, разработаны и введены в действие дополнительные нормативно-правовые акты, методические рекомендации, регулирующие подготовку документов, а также связанные с программными оболочками и удовлетворяющие потребности Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии Российской Федерации. Коллектив авторов, начиная с конца 2009 года, приступил к активным работам по подготовке документов территориального планирования. В целом, с опорой на нормативно-правовые акты, были выработаны концептуальные подходы подготовки картографического блока документов пространственного планирования в Российской Федерации.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:

территориальное планирование, картографирование, ГИС-технологии

¹Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Лаборатория комплексного картографирования географического факультета; 119991, Россия, Москва, Ленинские горы, 1; e-mail: alex_panin@mail.ru

²Северо-Кавказский федеральный университет, кафедра социально-экономической географии, геоинформатики и туризма; 355000, Россия, Ставрополь, ул. Пушкина, 1; e-mail: cherkasov_stav@mail.ru

³Северо-Кавказский федеральный университет, кафедра социально-экономической географии, геоинформатики и туризма; 355000, Россия, Ставрополь, ул. Пушкина, 1; e-mail: prihodko_roman@mail.ru

⁴Северо-Кавказский федеральный университет, кафедра социально-экономической географии, геоинформатики и туризма; 355000, Россия, Ставрополь, ул. Пушкина, 1; e-mail: rakimkam@mail.ru

⁵Северо-Кавказский федеральный университет, кафедра социально-экономической географии, геоинформатики и туризма; 355000, Россия, Ставрополь, ул. Пушкина, 1; e-mail: molotov48@mail.ru

ВВЕДЕНИЕ

В соответствии с Градостроительным кодексом Российской Федерации в нашей стране осуществляется пространственное планирование территории на всех масштабных уровнях (федеральном, региональном, муниципальном, поселенческом). Планирование территории происходит посредством реализации документов территориального планирования и градостроительного зонирования. Система территориального планирования в России представляет собой подготовку и реализацию следующих документов:

- схема территориального планирования Российской Федерации;
- схемы территориального планирования субъектов РФ;
- схемы территориального планирования муниципальных районов;
- генеральные планы поселений и городских округов;
- правила землепользования и застройки;
- проекты планировки территорий;
- проекты межевания территорий.

Данные документы имеют иерархическую структуру; они организованы по общему принципу и включают текстовые обоснования принимаемых решений и набор карт (схем) [Чистобаев, 2010], представляющих характеристики территорий, их текущее использование, действующие и целесообразные ограничения, аналитические выводы для планирования и предложения по территориальному развитию, как правило, на ближайшие несколько лет и на перспективу порядка 20 лет. Важным условием при подготовке документа является синхронизация документов, в том числе касающихся проработки картографического блока.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Авторский коллектив активно участвует в подготовке документов территориального планирования и градостроительного зонирования на всех пространственных уровнях, в том числе имеет значительный опыт проработки картографического блока документов, апробированы различные геоинформационные платформы, выработана методика разработки документов, учитывающая нормативно-правовое обеспечение подготовки данных документов. За последние годы коллективом были разработаны следующие документы на разных территориальных уровнях:

- Схема территориального планирования Калужской области 2016-2017 г. (региональный уровень);
- Схемы территориального планирования муниципальных районов Ставропольского и Хабаровского краёв, Карачаево-Черкесской Республики, Республики Калмыкия, Ямало-Ненецкого АО и др. в период с 2012 по 2017 г. (муниципальный уровень);
- Генеральные планы и правила землепользования и застройки городских и сельских поселений Российской Федерации (более 200 проектов, в том числе городской округ Минеральные Воды, г. Кисловодск, г. Георгиевск, г. Вышний Волочек, г. Лагань, г. Изобильный и др.) в период с 2009 по 2017 г. (муниципальный и поселенческий уровень);
- Проекты планировок и межевания территорий Ставропольского края и Карачаево-Черкесской Республики в период с 2015 по 2017 г. (поселенческий уровень).

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Как было сказано выше, документы градостроительного зонирования и территориального планирования имеют иерархическую структуру. Документы низшего уровня должны учитывать документы высшего уровня. И если в схемах территориального планирования субъектов и районов предполагается планирование до уровня населённого пункта, то в генеральных планах объекты федерального, регионального и местного значений конкретизируются до функциональной зоны; в правилах землепользования и застройки для них должна

быть предусмотрена конкретная территория [Сосновский, Русакова, 2006]. В этой связи возникают требования к подготовке картографических материалов, в частности соподчинённость данных документов в отношении графической части обеспечивается по средствам использования государственных геоцентрических и референсных систем координат (ГСК-2011, СК-42, СК-95). В качестве основной выступают местные системы координат, принятые Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (для каждого субъекта Российской Федерации она индивидуальна), так как сведения о территориальных зонах, а также о земельных участках подлежат внесению в государственный кадастр недвижимости. Двумя основными документами, регламентирующими системы координат и проекции в территориальном планировании, являются Градостроительный кодекс РФ [Градостроительный кодекс Российской Федерации" от 29.12.2004 № 190-ФЗ], а также Приказ Минрегиона России от 02.04.2013 № 127 [Приказ Минрегиона России от 02.04.2013 № 127 "Об утверждении требований к структуре и форматам информации, составляющей информационный ресурс федеральной государственной информационной системы территориального планирования"]. Требования градостроительного кодекса распространяются лишь на документы по планировке территории (проекты планировки и проекты межевания), в то время как системы координат пространственных данных остаются неурегулированными. Тогда как требования к загрузке данных в федеральную информационную систему территориального планирования (ФГИС ТП) определяют требования основных систем координат и проекции для остальных документов. Форматы графических данных также регламентируются Приказом Минрегиона России от 02.04.2013 № 127. Он подразделяет форматы растровых и векторных данных (растровые – TIFF, JPEG, PDF; векторные – GML, SHP, MIF/MID, DWG, SXF).

Что касается масштаба графической части документов территориального планирования, то единые требования к нему отсутствуют. В целом это происходит из-за существующей разницы в площади субъектов и муниципальных образований в зависимости от регионов РФ. При этом документы градостроительного зонирования, касающиеся преимущественно населённых пунктов, имеют следующие рекомендации:

- Схема территориального планирования региона – (от 1:100 000 до 1:1 000 000);
- Схемы территориального планирования муниципальных районов – (от 1:10 000 до 1:200 000);
- Генеральные планы и правила землепользования и застройки городских и сельских поселений Российской Федерации – (от 1:2 000 до 1:50 000);
- Проекты планировок территории и проекты межевания территории – (в масштабах от 1:2 000 до 1:500).

Механизм работы

В качестве базового инструмента для подготовки картографического блока документации выступает геоинформационная система MapInfo Professional, которая за последнее время стала использоваться многими проектными организациями в стране, в том числе и нашим коллективом. Необходимо отметить, что вышеуказанная ГИС-платформа является одной из самых распространённых на территории РФ, а обменные форматы MIF/MID стали неким «стандартом» в этой сфере градостроительства. Преимущество его обеспечивается за счёт простоты использования, достаточного инструментария для подготовки картографических моделей и ведения баз геоданных документов территориального планирования и градостроительного зонирования, а также относительно невысокой стоимости. При этом важно отметить, что используются и другие программные продукты, в том числе такие ГИС, как ArcGIS Desktop, отечественная ГИС «Терра», а также AutoCAD и др.

Что касается организации самой работы, то на первом этапе производится загрузка кадастровых планов территории (КПТ) на проектируемую территорию. Это позволяет изначально начать проект в нужной системе координат, а также получить актуальное землепользование. На первом этапе важно выявить земельные участки с декларированной площадью, границы которых хотя бы и внесены в кадастр, тем не менее, не соответствуют требованиям

к точности. Таких участков может быть достаточно много. Далее, для начала работ важно получать актуальные космические снимки исследуемой территории. В качестве основного ресурса выступает базовая станция по приёму спутниковых снимков разного разрешения СКАНЭКС. В целом актуальные снимки позволяют оперативно производить уточнения всего картографического материала, и особенно это актуально для крупных городов, в которых традиционно отмечаются более высокие темпы строительства, чем в малых городах и сельской местности.

Также в качестве исходной информации выступают другие картографические материалы исследуемой территории, в том числе такие как: устаревшие документы территориального планирования и градостроительного зонирования, схемы и карты, характеризующие природно-климатические условия, выделение земель водного фонда, материалы по лесоустройству территории, атласы, материалы научных исследований данных территорий, в том числе археологические изыскания, карты полезных ископаемых и др. В целом данный список может корректироваться в зависимости от типа документа, научной проработанности территории. Отдельное место занимают государственные, федеральные целевые и муниципальные программы, программы социально-экономического развития и т.п., так как цель высшего уровня территориального планирования (схемы территориального планирования), в первую очередь, – учёт интересов различных уровней власти в размещении объектов федерального/регионального/местного значений на той или иной территории. Также важно при подготовке проектных карт использовать документы, носящие концептуальный характер, в которых отражены векторы развития и крупные объекты, влияющие на развитие территории, с возможностью привязать всю информацию к территории исследования.

Важным моментом также является организация структуры слоёв в ГИС. В целом она представляет собой соподчинённую систему, зависящую от данных той или иной области, и выстраивается по принципу разделения слоёв на полигональные, линейные и точечные объекты. Определяющим документом здесь является Приказ Министерства экономического развития от 7.12.2016 г. № 793 [Приказ Министерства экономического развития Российской Федерации от 7 декабря 2016 г. № 793 «Об утверждении требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения»], который направлен на унификацию информации и организации данных в ГИС. Приказ имеет 13 глав, совокупность которых можно разделить на несколько частей. Первая – это правила цифрового описания объектов, вторая – это условные обозначения, используемые на картах (графической части), а также перечень полей атрибутивной информации в слоях. Хотя в названии данного документа объектом применения являются документы территориального планирования, условные обозначения даны и для документов градостроительного зонирования. И третья – это структура атрибутивной информации и перечень текстовых значений атрибутов.

Как мы говорили выше, каждый тип документа имеет свои требования к масштабу, в зависимости от этого происходит генерализация данных на картах. Таким образом, наиболее детализированными являются документы, связанные с проработкой непосредственно территорий населённых пунктов – генеральные планы, правила землепользования и застройки (масштаб от 1:10 000 до 1:5 000), а также проекты планировок территории и межевания территории (масштаб от 1:2 000 до 1:500). Важно отметить, что при проработке документов градостроительного зонирования – правил землепользования и застройки, важно правильно произвести зонирование, т.к., согласно нормативно – правовым требованиям Российской Федерации, один земельный участок не может принадлежать двум и более территориальным зонам.

В последнее время достаточно сильно актуализируется роль проектов планировки и проектов межевания территории, особенно после внесения изменений в Земельный кодекс в части определения земельного участка, как участка местности с определёнными характеристиками (границами), а также в части проекта межевания, как документа, в соответствии с

которым осуществляется формирование земельных участков [«Земельный кодекс Российской Федерации» от 25.10.2001 N 136-ФЗ]. При подготовке документов важно рассматривать возможности отображения/установки красных линий, размещения проектируемых объектов на местности.

ВЫВОДЫ

Данный подход в организации картографического блока позволяет привести в работу систему документов территориально планирования и градостроительного зонирования.

При этом для ряда других документов, направленных на пространственную организацию территории, также существуют требования по использованию системы координат в соответствии с Федеральной службой государственной регистрации, например, такие, как схемы рекламных конструкций, схем комплексной организации дорожного движения и т.д. В целом данный подход направлен на создание системы инфраструктуры пространственных данных в регионах Российской Федерации. Также важным итогом внедрения данного подхода в организации документов впоследствии, является успешность привлечения инвестиций в экономику региона, основанная на концентрации актуальных данных о текущем состоянии территории и перспективах её развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Перцик Е.Н.* Районная планировка (территориальное планирование). – М.: Гардарики, 2006. – 398 с.
2. *Сосновский В.А., Русакова Н.С.* Прикладные методы градостроительных исследований – М.: Архитектура-С, 2006. – 112 с.
3. *Скатерщиков С.В.* 15 лет использования ГИС-технологий в разработке документов территориального планирования // Управление развитием территории, 2007, № 1.
4. *Чистобаев А.И.* Пространственное планирование в России: состояние, проблемы, задачи географов // Вестник АРГО, 2013. – С. 15–24.
5. *Чистобаев А.И., Красовская О.В., Скатерщиков С.В.* Территориальное планирование на уровне субъектов России: Монография. – СПб.: СПбГУ, НПИ «ЭНКО», Издат. дом «Инкери», 2010. – 296 с.

**Aleksandr N. Panin¹, Aleksandr A. Cherkasov², Roman A. Prikhodko³,
Rakim K. Makhmudov⁴, Ivan V. Glushchenko⁵**

CARTOGRAPHICAL-GEOINFORMATIONAL SECURITY OF TERRITORIAL PLANNING IN THE RUSSIAN FEDERATION

ABSTRACT

The adoption of the town planning code of the Russian Federation in 2004, started the modern stage of spatial planning in Russia at all administrative-territorial levels. Despite the fact that it was more than 12 years ago, the system of preparation documents of territorial planning and zoning has continued the path of improvement [Chistobaev, 2013]. Quite significant aspects of these documents preparation is related to the cartographic unit. Over the period there has been a qualitative shift in the preparation of the documents that is connected first of all with an increasing role of geographic information systems, and strengthening synchronization of documents of various administrative and territorial rank, including due to transition to a unified cartographic basis [Skaterschikov, 2007].

It is important to note that in the post-Soviet period, actually work on the documents of spatial planning in the country has conducted. Thus, the first stage after a significant break was characterized by misunderstandings on the part of authorities of “customer” role and significance of this document on the one hand, and the other, was associated with the shortage of specialists, which was simply not enough for large-scale operation in the country. These problems led to what in fact was complete absence of current methods and requirements for the formation of the documents. So the preparation of the graphic part was limited at best, issuing paper copies and receiving electronic copies of maps as raster images.

The second stage is characterized by a number of positive trends – first, the town planning code of the Russian Federation has undergone significant changes and second, there has been put into effect additional normative legal acts, guidelines governing the preparation of the documents related to the software shells, and meeting the needs of the Federal Service for State Registration, Cadastre and Cartography of the Russian Federation. Since the end of 2009 the team of authors have begun active work on the preparation of territorial planning documents. Overall, basing on normative-legal acts conceptual approaches to the cartographic documents of spatial planning in the Russian Federation have been worked out.

KEYWORDS:

territorial planning, mapping, GIS-technologies

REFERENCES

1. Percik E.N. Rajonnaya planirovka (territorial'noe planirovanie) [Regional planning (spatial planning)], Moscow: Gardariki, 2006, 398 p. (in Russian).
2. Sosnovskij V.A., Rusakova N.S. Prikladnye metody gradostroitel'nyh issledovanij [Methods

¹ M.V. Lomonosov Moscow state University, Laboratory of Integrated Mapping, Faculty of Geography; 119991, Russia, Moscow, Leninskie Gory, 1; *e-mail*: vsbelozarov@yandex.ru

² North Caucasus Federal University, Department of Social and Economic Geography, Geoinformatics and Tourism; Stavropol, 355000, Russia, Stavropol, Pushkin st, 1; *e-mail*: cherkasov_stav@mail.ru

³ North Caucasus Federal University, Department of Social and Economic Geography, Geoinformatics and Tourism, Center for Strategic Territorial Planning; 355000, Russia, Stavropol, Pushkin st, 1; *e-mail*: prihodko_roman@mail.ru

⁴ North Caucasus Federal University, Department of Social and Economic Geography, Geoinformatics and Tourism; 355000, Russia, Stavropol, Pushkin st, 1; *e-mail*: rakimkam@mail.ru

⁵ North Caucasus Federal University, Department of Social and Economic Geography, Geoinformatics and Tourism; 355000, Russia, Stavropol, Pushkina 1; *e-mail*: molotov48@mail.ru

- for applied urban research], Moscow: Arhitektura-S, 2006, 112 p. (in Russian).
3. Skaterschikov S.V. 15 let ispol'zovaniya GIS-tehnologij v razrabotke dokumentov territorial'nogo planirovaniya [15 years of use of GIS technology in the development of documents of territorial planning], Upravlenie razvitiem territorii, 2007, No 1 (in Russian).
 4. Chistobaev A.I. Prostranstvennoe planirovanie v Rossii: sostoyanie, problemy, zadachi geografov [Spatial planning in Russia: status, problems, geographers challenges], Vestnik ARGO, 2013, Pp. 15–24 (in Russian).
 5. Chistobaev A.I., Krasovskaya O.V., Skaterschikov S.V. Territorial'noe planirovanie na urovne sub'ektov Rossii: Monografiya [Territorial planning at the level of subjects of Russia: Monograph], St. Petersburg: St. Petersburg State University, NPI "ENCO", Izdat. dom "Inkeri", 2010, 296 p. (in Russian).

УДК 528.77

DOI: 10.24057/2414-9179-2017-2-23-199-209

Е.П. Крупочкин¹, С.И. Суханов²

ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС «DETECTION ARTIFACTS»: ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ (НА ПРИМЕРЕ ГЕОАРХЕОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ)

АННОТАЦИЯ

Естественнонаучные и математические методы занимают важное место в современных геоархеологических исследованиях. Они способствуют разработке новых компьютерных технологий и их внедрению в геоархеологические изыскания, среди которых не последнюю роль играют дешифрирование и фотограмметрическая обработка материалов космической съёмки.

В статье описывается программный комплекс «DetectionArtifacts», предназначенный для тематического дешифрирования аэрокосмических снимков с целью автоматизации поиска объектов различного происхождения – как природных, так и искусственно созданных. Основное внимание акцентировано на дешифровке археологических объектов с помощью приёмов морфологического анализа и индикационного дешифрирования.

Работа программного комплекса базируется на двух группах методов компьютерной обработки снимков: 1) методе улучшения изображений с помощью пространственно-частотной фильтрации и 2) методе морфометрического анализа. Группа методов пространственной фильтрации решает две задачи – минимизация информационного шума и подчёркивание границ. Для достижения наилучшего результата при применении пространственной фильтрации необходимо владеть полной информацией об объектах поиска.

Непосредственно поиск различных археологических памятников не является задачей фотограмметрии в явном виде. По сути, данная область интересов лежит в нескольких плоскостях – на стыке фотограмметрии, аэрокосмических и компьютерных методов и др. Авторы акцентируют внимание на этой позиции для того, чтобы в дальнейшем исключить путаницы в терминологии и содержании описываемых методов и процедур. Следует отметить важность строгой последовательности выполнения работ со снимками, где в первую очередь должна выполняться фотограмметрическая обработка – атмосферная коррекция, геометрическая коррекция, трансформирование и геопривязка. Только после этого можно приступить собственно к дешифрированию.

¹ Алтайский государственный университет; 656000, Россия, Барнаул, пр. Ленина, 61; e-mail: krupochkin@mail.ru

² Алтайский государственный университет; 656000, Россия, Барнаул, пр. Ленина, 61; e-mail: suhanov-s@yandex.ru