

УДК 911.3

Шаймарданова В. В.

***Использование ГИС-технологий в
разработке комплексного
функционального зонирования города***

ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный
университет», г. Казань
e-mail: valeriyashaim@mail.ru

Аннотация. В данной работе проводится изучение функционального зонирования территории крупного города на примере г.Казань (Республика Татарстан) с помощью применения ГИС-технологий, представлены результаты исследования существующего функционального деления города. Для проведения пространственного анализа функциональных зон и его оценки авторами составляется серия картосхем существующего функционального зонирования административных районов города Казань.

Ключевые слова: функциональное зонирование, городское планирование, ГИС, городская структура.

Введение

Функциональное зонирование как инструмент позволяет быть использованным в различных сферах деятельности, в том числе в городском планировании. Разделение городской территории по принципу ведущей функции помогает провести комплексную оценку функциональной нагрузки на ту или иную часть города. Рентабельное экономическое развитие города опирается на эффективное использование городской территории, на её существующие функции. Именно изучение планировочной структуры в целом и функционального зонирования, в частности, способствует выявлению особенностей исторического развития города и факторов, способствующих наиболее благоприятному развитию городской среды. В связи с этим функциональное зонирование городских территорий позволяет обеспечить комплексное развитие города, безопасность хозяйственной деятельности для человека и окружающей среды.

Целью данного исследования является изучение возможности применения ГИС-технологий для анализа функционального зонирования городской среды. Решение поставленной цели потребовало изучения понятия «функциональное зонирование».

Понятие функционального зонирования в литературе достаточно изучено. Однако существует множественность его различных определений. Наиболее общим и фундаментальным является определение, изложенное в энциклопедии «Архитектура и градостроительство»: «Функциональное зонирование – разделение градостроительного или архитектурного объекта на части различного назначения (зоны) по признаку ведущей функции» [1].

Помимо этого существует еще ряд определений, различающихся по подходу к пониманию термина, – экономического, географического, социального, градостроительного и др. Так, например, А. Н. Асаул трактует термин с точки зрения дифференциации по характеру использования территории [2], а

Д. О. Толстихин – на основании относительной однородности территории по природным и хозяйственным аспектам [3].

И. В. Грачёва функционально-геоэкологическое зонирование городской территории сопоставляет с функциональным районированием, что подразумевает выделение в пределах города относительно однородных по природным и хозяйственным условиям районов [4].

В работах зарубежных специалистов термин «функциональное зонирование» носит прикладной характер. Например, учеными Китайской Народной Республики выделяется морское функциональное зонирование и морские экологические красные линии, а также зонирование охраняемых природных территорий [5]. Подобное зонирование подразумевает выделение в пределах особо охраняемых природных территорий Китая особо охраняемых природных зон, а также зон охраны экосистемы, эко-туристических зон или буферной зоны, зоны обслуживания парка и зоны традиционного землепользования [6].

Основная задача функционального зонирования заключается в том, чтобы найти рациональное (желательно наилучшее) размещение активных функций на территории, т.е. наилучший план функционального зонирования территории [7].

Функциональное зонирование необходимо для устойчивого развития любой территории при осуществлении градостроительной деятельности, что должно обеспечивать безопасность и благоприятные условия жизнедеятельности человека, ограничивать негативное воздействие хозяйственной деятельности на компоненты ландшафта, а также рациональное использование и охрану природных ресурсов [8].

Целостное функциональное зонирование городских территорий достигается путем выделение функциональных зон. По Градостроительному кодексу функциональные зоны – это зоны, для которых документами территориального планирования определены границы и функциональное назначение [9]. Величины функциональных зон формируются исходя из результатов комплексной оценки территории, социально-экономической и демографической ситуации в районе. Размещение и конфигурация функциональных зон устанавливаются на основе планировочной структуры города в соответствии с размещением тех или иных планировочных элементов.

При этом, грамотное разделение города на функциональные зоны и тщательное пространственное проектирование – это важнейшие составляющие генерального планирования развития территории урбаноценозов. По мнению Е. В. Потаповой, эффективное использование территории напрямую зависит от ее градостроительной ценности, а комплексный учет архитектурно-градостроительных традиций, природно-климатических, ландшафтных, национально-бытовых и других местных особенностей обеспечивает возможность охраны окружающей среды, памятников истории и культуры [8].

Классификация функциональных зон так же, как и понятие функционального зонирования, от автора к автору разнится. основополагающую и наиболее общую классификацию дает энциклопедия «Архитектура и градостроительство» [1], которая выделяет следующие функциональные зоны:

- селитебная – для размещения жилых районов, общественных центров (административных, научных, культурных, учебных, медицинских, спортивных и др.), зеленых насаждений общего пользования, улиц и проездов;
- производственная – для размещения промышленных предприятий и связанных с ними объектов, научно-технических комплексов;

- коммунально-складская – для размещения баз и складов, гаражей, трамвайных депо, троллейбусных и автобусных парков;

- внешнего транспорта – для размещения транспортных устройств и сооружений (ж/д линий и узлов, пассажирских и грузовых станций, портов, пристаней и др.).

Некоторыми учеными классификация функциональных зон представляется в еще более упрощенном виде. Так, например, Е. В. Потапова утверждает, что для целостного понимания городского пространства необходимо выделение трех функциональных зон [8]: селитебной, производственной и ландшафтно-рекреационной.

Материалы и методы

Оценка функционального зонирования территории города Казани проводилась с использованием следующей методики исследования.

Первоначально, проанализировав доступные классификации функциональных зон, авторами данного исследования разрабатывается авторская классификация. Обобщенность имеющихся классификаций не позволяет детально и глубоко проанализировать размещение и влияние тех или иных объектов на городское пространство, поэтому для анализа функционального зонирования города Казань нами была сформирована обобщающая классификация следующим образом:

- Промышленная (производственная) зона – преобладание промышленных объектов и обслуживающих их объектов.

- Селитебная (жилые) зона – жилые кварталы, жилая застройка.

- Общественно-деловая зона – объекты социального характера (здравоохранения, образования и др.).

- Коммунально-складская зона – объекты коммунально-бытового хозяйства, склады, гаражи.

- Транспортная зона – объекты водного, воздушного, железнодорожного транспорта (автовокзалы, аэропорты, железнодорожные вокзалы).

- Зеленая зона – объекты, предназначенные для отдыха населения – парки, скверы, сады, базы отдыха, зоны отдыха, а также лесопарки и иные зеленые насаждения.

Территория города Казани была разделена на семь районов. Применяв картографический, сравнительный и метод пространственного анализа, автор провёл детальное функциональное зонирование каждого выделенного района.

Графически функциональное зонирование города представлено в виде серии картосхем, построенных с помощью программного пакета Quantum GIS путем наложения полигональных объектов на подложку в виде картосхемы SAS. Планета – Яндекс. Карты. Зонирование осуществлялось на основе материалов космических снимков спутника GOOGLE SAS. Планета и данных открытого геосправочника 2GIS.

Результаты и обсуждение

В работе автором проведено комплексное функциональное зонирование административных районов по отмеченным зонам. В результате было получено 7

картосхем, отражающих дифференциацию территории по функциональным зонам каждого района. В качестве примера приводим одну из семи картосхем (Рис. 1).

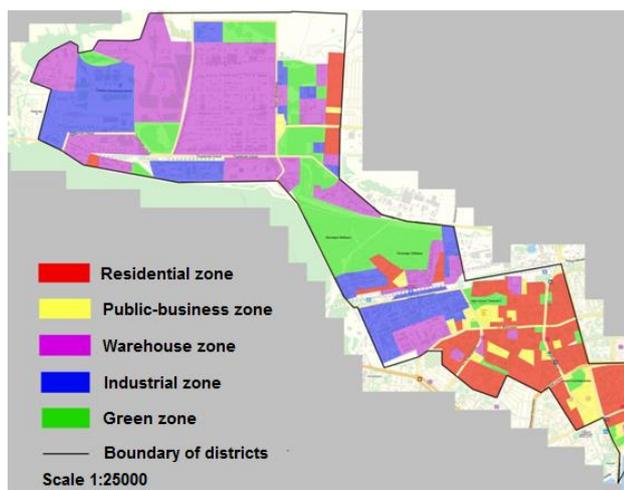


Рис. 1. Функциональное зонирование Московского района г. Казань.
Составлено автором

В результате проведенного анализа обширного картографического материала нами получено функциональное деление административных районов города Казань, результаты которого были представлены в таблице (табл. 1).

Каждая функциональная зона г. Казань представлена в виде отдельного слоя, покрывающего территорию района, и выделяется определенным цветом. Площадь каждой зоны просчитывалась на основе данных об общей площади территории города и площади полигональных объектов каждого слоя.

Полученные результаты позволяют провести сравнительный анализ функционального зонирования территории города и сделать соответствующие выводы о нехватке или излишней концентрации той или иной зоны для дальнейшего гармоничного развития городской системы. Так, к примеру, нами была отмечена существенная нехватка зеленых зон в одном районе и их перегруженность в других районах, что создает дисбаланс в состоянии окружающей среды и жизнедеятельности.

Выводы

Проведя пространственный анализ функциональных зон городской территории г. Казань, мы смогли оценить его современное состояние. Это способствовало выявлению основных особенностей расположения функциональных зон в городе. Полученные данные могут служить основой для дальнейших исследований, направленных на совершенствование планировочной структуры г. Казань, а также использоваться в качестве базиса при принятии управленческих решений на городском уровне.

Таблица 1.

**Распределение функциональных зон
по административным районам города Казань на 2017 г.**

Район	Селитбная, %	Общественно-деловая, %	Промышлен- ная, %	Хозяйственно-складская, %	Транспортная, %	Зеленая, %	Пустыри и сельхозугодья, %
Кировский	19	5	3	7	10	50	6
Московский	20	4	12	41	0	21	2
Авиастроительный	50	10	16	15	2	4	3
Ново-Савиновский	58	14	2	11	2	8	5
Советский	38	13	3	16	0	19	11
Приволжский	33	8	19	10	1	20	9
Вахитовский	35	40	8	3	2	11	1

Составлено автором

В данной работе предлагается инструментарий, использование которого не ограничено только городом Казань. Предложенный комплекс методов способствует детальной оценке исследуемой территории города, а дифференциация по функциям позволяет проанализировать антропогенную нагрузку в той или иной его части.

Полученные карты показывают текущую ситуацию в области функционального зонирования конкретной городской территории и помогают создать предпосылки для совершенствования всей городской системы. Максимально эффективное распределение всех функций города позволяет осуществлять грамотный и своевременный контроль как над состоянием окружающей среды (на картах отмечены все промышленные объекты), так и социальной сферой (конфигурация общественно-деловых и селитебных зон в сочетании с транспортной инфраструктурой позволяет оценить ежедневный трафик и скорректировать дорожно-транспортную составляющую при необходимости).

Литература

1. Архитектура и градостроительство. Энциклопедия / гл. ред. А. В. Иконников. М.: Стройиздат, 2001. 688 с.
2. Асаул А. Н., Иванов С. Н., Старовойтов М. К. / Экономика недвижимости Учебник для вузов. 3-е изд., исправл. СПб.: АНО «ИПЭВ». 2009. 304 с.
3. Толстихин Д. О., Соколова В. И. Функциональное зонирование городской территории. Геоэкологическое обоснование // Геоэкология урбанизированных территорий. Сб. тр. Центра Практической Геоэкологии // Под ред. В. В.Панькова, С. М.Орлова. М.: ЦПГ. 1996. 108с.
4. Грачёва И. В., Староверова М. В. Функциональное и экологическое районирование территории промышленного центра (на примере г. Коврова) / И. В. Грачёва // Безопасность в техносфере. 2009. №6. С. 23-30.
5. Wen-HaiLu, JieLiu b, Xian-QuanXiang, Wei-LingSong, Alistair McIlgorm / A comparison of marine spatial planning in China: Marine functional, marine policy62 (2015) 94-101.

6. Zhiming Zhanga, Ruth Shermanb, Zijiang Yangc, Ruidong Wud, Wenli Wang a, Mei Yine, Guihua Yangf, Xiaokun Oua / Integrating a participatory process with a GIS-based multi-criteria decision analysis for protected area zoning in China-Journal for Nature Conservation 21 (2013). 225-240.
7. Ромм А. П. Математико-модельные основы комплексной оценки и функционального зонирования городских территорий / Вопросы оценки. 1997. №4. С. 2-11.
8. Потапова Е. В., Зелинская Е. В. Функциональное зонирование территории городов // Вестник ИрГТУ. №7(90), Иркутск, 2014. С. 43-50.
9. Градостроительный кодекс Российской Федерации от 29.12.2004 г. №190-ФЗ (ред. от 31.12.2014 с изм. и доп., вступ. в силу с 01.04.2014) // Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

Shaymardanova V. V.

The use of GIS technology in the development of integrated functional zoning of the city

Kazan (Volga Region) Federal University, Russian Federation, Kazan
e-mail: valeriyashaim@mail.ru

Abstract. *In this paper, we study the functional zoning of the territory of a large city on the example of Kazan (Republic of Tatarstan) using GIS technology, present the results of a study of the existing functional division of the city. For the spatial analysis of functional zones and its evaluation, the authors compile a series of maps of the existing functional zoning of the administrative districts of the city of Kazan.*

Key words: *functional zoning, city planning, GIS, urban structure.*

References

1. Архитектура и градостроитель'sтво. Энциклопедия / гл. ред. А. В. Иконников. М: Стройиздат, 2001. 688 с. (in Russian)
2. Asaul A. N., Ivanov S. N., Starovoytov M. K./ Экономика недвижимости Учебник для вузов. 3-ye izd., Ispravl. SPb.: ANO «IPEV», 2009. 304 s. (in Russian)
3. Tolstikhin D. O., Sokolova V. I. Funktsional'noye zonirovaniye gorodskoy territorii. Geoekologicheskoye obosnovaniye // Geoekologiya urbanizirovannykh territoriy. Sb. tr. Tsentral'naya Prakticheskaya Geoekologiya // Pod red. V. V. Pan'kova, S. M.Orlova. M.: TSPG, 1996. 108s. (in Russian)
4. Grachèva I. V., Staroverova M. V. Funktsional'noye i ekologicheskoye rayonirovaniye territorii promyshlennogo tsentra (na primere g. Kovrova) / I. V. Grachèva // Bezopasnost' v tekhnosfere. 2009. №6. s. 23-30. (in Russian)
5. Ven'-Khaylu, TSzilyu b, Sian'-Tsyuan'syan, Vey-Linsun, Alister Makilgorm / Sravneniye morskogo prostranstvennogo planirovaniya v Kitaye: funktsionirovaniye morskoy sredy, morskaya politika62 (2015) 94-101. (in Russian)
6. Chzhimin Chzhanga, Rut Shermanb, TSzytszyan Yants, Ruidong Vud, Venli Vanga, Mey Ine, Guykhua Yangf, Syaokunoua / Integratsiya protsessa uchastiya s mnogokriterial'nym analizom resheniy na osnove GIS dlya zonirovaniya

- okhranyayemykh rayonov v zhurnale China-Journal for Conservation Of Nature 21 (2013). 225-240. (in Russian)
7. Romm A. P. Matematiko-model'nyye osnovy kompleksnoy otsenki i funktsional'nogo zonirovaniya gorodskikh territoriy / VOPROSY OTSENKI. 1997. №4. S. 2-11. (in Russian)
 8. Potapova Ye. V., Zelinskaya Ye. V. Funktsional'noye zonirovaniye territorii gorodov // Vestnik IrGTU. №7(90), Irkutsk, 2014. S. 43-50. (in Russian)
 9. Gradostroitel'nyy kodeks Rossiyskoy Federatsii ot 29.12.2004 №190-FZ (red. ot 31.12.2014 s izm. i dop., Vstup. v silu s 01.04.2014) // Spravochno-pravovaya sistema «Konsul'tant Plyus». (in Russian)

Поступила в редакцию 1.07.2019 г.