

УДК 911.37:332.64

## МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ПРИМЕНЕНИЯ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ В СИСТЕМАХ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО КАДАСТРА

*Айликова А. В.<sup>1</sup>, Карпинский Ю. А.<sup>2</sup>, Лященко А. А.<sup>2</sup>, Палеха Ю. Н.<sup>1</sup>, Янчук В. В.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Государственное предприятие Украинский государственный научно-исследовательский институт проектирования городов «Діпромiсто» имени Ю. Н. Белоконя, Киев, Украина*

<sup>2</sup>*Научно-исследовательский институт геодезии и картографии, Киев, Украина*

*E-mail: palekha@dipromisto.gov.ua, info@gki.com.ua*

В 2012 г. Украинским государственным НИИ проектирования городов «Діпромiсто» имени Ю. Н. Белоконя совместно с Компанией ЕСОММ, НИИ геодезии и картографии и КП «Институт генерального плана г. Киева» была выполнена научно-исследовательская работа по созданию на базе Киева информационной модели градостроительного кадастра в среде градостроительной ГИС. В статье рассмотрены методологические вопросы применения такой ГИС в системах градостроительного кадастра. Предложена система кодирования классов градостроительных объектов и их атрибутов, а также соответствующая система условных обозначений объектов в градостроительной документации. В основу построения каталога был положен объектно-ориентированный принцип.

**Ключевые слова:** градостроительное проектирование, градостроительный кадастр, ГИС-технологии.

### ВВЕДЕНИЕ

Законом Украины «О регулировании градостроительной деятельности» от 17.02.2011 г. № 3038-VI, Постановлениями Кабинета Министров Украины от 25 мая 2011 г. № 559 «О градостроительном кадастре» и №556 «О Порядке обмена информацией между градостроительным и государственным земельным кадастрами» выдвинуты принципиально новые требования к современной градостроительной документации и градостроительному кадастру. Поставлена задача уже в ближайшее время обеспечить создание и функционирование служб градостроительного кадастра (ГК) на региональном и базовом уровнях.

В связи с этим возникает необходимость в комплексном подходе к решению задач создания ГК – государственной системы хранения и использования геопространственных данных о территории, административно-территориальных единицах, экологических, инженерно-геологических условиях; информационных ресурсах государственных строительных норм, стандартов и правил для удовлетворения информационных потребностей в планировке и застройке территорий.

В течение 90-х и 2000-х годов в Украине неоднократно предпринимались попытки создания автоматизированных систем ГК, сначала на основе технологии САПР, а в последние годы – путем применения ГИС-технологий. Наиболее удачными примерами создания АС ГК можно считать города Запорожье, Винницу и Луцк. Но недостатками этих систем является их изолированность, что в первую очередь объясняется отсутствием до недавнего времени единой законодательной и нормативно-методической базы кадастра.

Наряду с чисто технологическими проблемами внедрения ГИС существуют и методологические аспекты этого процесса, которые в значительной степени не изучены украинскими и зарубежными исследователями. Отчасти эти вопросы освещались в научных публикациях [1–6]. Наиболее важными вопросами, требующими изучения в контексте указанной проблемы, являются: 1) коренное изменение технологии проектирования на основе комплексного использования ГИС-технологий и баз геопространственных данных; 2) переход от картографического к геоинформационному моделированию и прогнозированию развития территории на основе многофакторного анализа пространственного взаимодействия объектов и явлений городской среды; 3) интегрирование кадастровых и проектно-планировочных систем в инфраструктуру геопространственных данных на основе унифицированных цифровых моделей местности и цифровых моделей представления проектно-планировочных решений в виде профильных наборов геопространственных данных; 4) предоставление проектно-планировочных и кадастровых услуг гражданам, предприятиям, потенциальным инвесторам в системах е-правительства с использованием сервис-ориентированной технологии и геопорталов.

В контексте выше изложенного вопросы, рассматриваемые в настоящей статье, имеют как теоретическое, так и прикладное значение.

### ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА

В 2012 г. по заданию Минрегиона Украины ГП Украинский государственный научно-исследовательский институт проектирования городов «Діпромісто» имени Ю.Н.Белокопя совместно с Компанией ЕСОММ, Научно-исследовательским институтом геодезии и картографии, КП «Институт генерального плана г.Киева» с привлечением ведущих специалистов других организаций была выполнена научно-исследовательская работа по созданию на базе Киева информационной модели градостроительного кадастра в среде градостроительной ГИС. Отработка отдельных положений градостроительного кадастра на примере Киева позволило подготовить научные предложения по созданию и ведению ГК на региональном и местном уровнях в других регионах Украины.

В процессе выполнения НИР были решены следующие научно-прикладные задачи:

1. Проведен анализ существующей законодательной и нормативно-методической базы ведения ГК, в том числе на местном уровне. Определены правовые, технические и информационные требования к функционированию информационной модели ГК.

2. Исследованы существующие информационные ресурсы в сфере градостроительной деятельности города Киева и на их основе разработан проект структуры геобазы данных ГИС ГК с учетом концептуальных предложений, подготовленных Киевской городской государственной администрацией.

3. Разработана архитектура базовой конфигурации ГИС ГК Киева и создан ее опытный образец на платформе ArcGIS.

4. Разработана методика ввода существующих информационных ресурсов в среду геобазы данных ГИС ГК и проведена ее апробация с использованием соответствующих программных и технических средств.

5. Сформирован перечень сервисов системы регламентированных запросов и аналитического обеспечения ведения кадастра, проведена их частичная апробация в среде ArcGIS.

6. Создан прототип информационной модели градостроительного кадастра в среде базовой ГИС ГК г. Киева, как составляющей государственной системы хранения и использования градостроительных решений и регламентов.

7. Подготовлены выводы и рекомендации по определению путей, методов и средств формирования информационных ресурсов ГК в соответствии с требованиями действующего законодательства.

Рассмотрим более подробно методологические аспекты применения ГИС-технологий в системах градостроительного кадастра на примере Киева.

Анализ опыта создания кадастра за рубежом показывает, что в странах Европейского союза практически отсутствуют аналоги ГК в нашем понимании. Вместе с тем широко распространены кадастровые системы, решающие задачи регистрации и хранения информации об объектах недвижимости, а также планировочных ограничениях и сервитутах. В государствах бывшего СССР (прежде всего, в Российской Федерации, Казахстане, Беларуси) градостроительный кадастр развивается в формах, близких к украинской модели.

Представляется, что дальнейшее развитие кадастра в Украине должно происходить не в направлении включения в него «всего, что видит глаз», а путем реализации инфраструктурного подхода к обеспечению сбора и регистрации информации о градостроительных объектах. Эти процессы должны быть во многом автоматизированы на уровне взаимодействия ГИС ГК с другими информационными системами в среде инфраструктуры геопространственных данных, которая создается на национальном, региональном и местном уровнях. При этом следует отметить, что по составу и объему информации градостроительная документация содержит комплексную, хорошо структурированную пространственную модель территории, а современную систему градостроительного кадастра можно и следует рассматривать как основу городской инфраструктуры геопространственных данных с возможностью формирования в перспективе в городе муниципальной геоинформационной системы – МГИС.

Для создания прототипа информационной модели ГК был разработан каталог классов объектов профильных наборов геопространственных данных градостроительной документации, который соответствует требованиям международного стандарта ISO 19110 Географическая информация: Методология каталогизации объектов. Предложена система кодирования классов объектов и их атрибутов, а также соответствующая система условных обозначений объектов в градостроительной документации. В основу построения каталога был положен объектно-ориентированный принцип, когда класс объекта определяется его основной функцией, а детализация подклассов передается через значения его атрибутов. Классы объединены в 12 групп. Предложенные каталог классов объектов и система условных обозначений практически апробированы при разработке градостроительных проектов в различных регионах Украины.

Обобщение информации о разрабатываемой градостроительной документации в институте «Діпромісто» на всех уровнях дало возможность создать единую систему классификации всех градостроительных объектов с учетом уровней

разработки. Фрагмент создания классификатора градостроительных объектов и их кодирования показан ниже в табл.1.

Таблица 1  
Фрагмент классификатора градостроительных объектов

ГК_код	Объектный состав	Уровни
<b>01 00 00 00 00</b>	<b>Группа объектов административно-территориального устройства</b>	госуд., рег., местн.
<b>01 01 00 00 00</b>	<b>Территориальные единицы</b>	госуд., рег., местн.
01 01 01 00 00	Украина	госуд.
01 01 00 02 00	Область, АР Крым	госуд., рег.
01 01 00 03 0 0	Административный район	госуд., рег.
01 01 00 04 00	Населенный пункт	госуд., рег., местн.
<b>01 02 00 00 00</b>	<b>Границы территориальных единиц</b>	госуд., рег., местн.
01 02 00 00 00	Государственная граница	госуд., рег., местн.
01 02 00 02 00	Границы областей и АР Крым	госуд., рег., местн.
01 02 00 03 00	Границы административных районов	госуд., рег., местн.
01 02 00 04 00	Границы населенных пунктов	рег., местн.
01 02 00 05 00	Границы районов в городе	местн.
01 02 00 06 00	Границы микрорайонов	местн.
01 02 00 07 00	Территория и границы кварталов	местн.
01 02 00 08 00	Границы земельных участков +кадастровый код земельного кадастра	рег., местн.
<b>02 00 00 00 00</b>	<b>Группа объектов территорий</b>	госуд., рег., местн.
02 01 00 00 00	Населенных пунктов (города, пгт, села)	госуд., рег., местн.
02 02 00 00 00	Жилой застройки	рег., местн.
02 02 01 00 00	Одноэтажной усадебной застройки	местн.
02 02 02 00 00	Одноквартирной блокированной	местн.
02 02 03 00 00	Многоквартирной малоэтажной жилой застройки	местн.
02 02 04 00 00	Многоквартирной среднеэтажной жилой застройки	местн.
02 02 05 00 00	Многоквартирной многоэтажной жилой застройки	местн.

В соответствии с объектно-ориентированным принципом разработана и система условных обозначений (табл. 2).

Таблица 2  
Фрагмент классификатора условных обозначений градостроительных объектов

ГК_код	Объектный состав	Существ.	Проектн.	Геом. тип
	<b>Группа объектов административно-территориального устройства</b>			
01 00 00 00 00	Государственная граница			линейный, площадной
01 01 00 00 00	Границы областей и АР Крым			линейный, площадной
01 02 00 00 00	Границы административных районов			линейный, площадной
01 03 00 00 00	Границы населенных пунктов			линейный, площадной
01 03 01 00 00	Границы районов в городе			линейный, площадной
	<b>Группа объектов территорий</b>			
02 01 00 00 00	Городов			площадной
02 02 00 00 00	Поселков городского типа			площадной
02 03 00 00 00	Поселков сельского типа			площадной
02 04 00 00 00	Сел			площадной
02 01 01 00 00	Кварталов жилой и промышленной застройки			площадной
02 01 02 00 00	<b>Ландшафтно-рекреационные территории</b>			площадной
02 01 02 01 00	Леса			площадной
02 01 02 02 00	Лесопарки			площадной
02 01 02 03 00	Растительный покров (луга, лугопарки)			площадной
02 01 02 04 00	Болота			площадной
02 01 02 05 00	Заболоченные территории			площадной

Предлагаемая система организации градостроительных объектов по принципу создания многоуровневой базы геопространственных данных позволит упорядочить



## ВЫВОДЫ

Разработанная в институте «Діпромiсто» имени Ю.Н.Белокопя методология, методика и технология внедрения ГИС в градостроительные проекты на общегосударственном, региональном и местном уровнях была положена в основу создания информационной модели градостроительного кадастра в среде градостроительной ГИС и успешно апробирована на примере г. Киева.

В работе решена задача создания сервис-ориентированной архитектуры системы градостроительного кадастра на основе базы геопространственных данных и геопортальных решений от компании ESRI.

Успешное решение задач создания современной системы градостроительного кадастра требует скоординированных действий организаций многих сфер деятельности, но прежде всего: градостроительной, землеустроительной, топографо-геодезической и геоинформационной.

Анализ сложившейся практики применения ГИС в государственных и региональных градостроительных проектах позволяет прийти к выводу о значительных перспективах развития этого процесса уже в ближайшие годы.

## Список литературы

1. Карпінський Ю. Стратегія формування національної інфраструктури геопросторових даних в Україні / Ю. Карпінський, А. Лященко – К.:НДІГК, 2006. – 108 с.
2. Карпінський Ю. Про формування національної інфраструктури просторових даних в Україні / Ю. Карпінський, А. Лященко // Географія в інформаційному суспільстві. Зб. наук. праць. У 4-х тт. – К.: Обрії, 2008. – Т. 1. – С. 72-80.
3. Лященко А.А. Сервіс-орієнтована архітектура кадастрових геоінформаційних систем та кадастрових геопорталів / А.А. Лященко, А.Г. Черін, Ж. В. Форосенко // Вісник геодезії та картографії. – 2011. – №1. – С. 35-43.
4. Палеха Ю.Н. Градостроительство и ГИС в Украине на рубеже веков. Ретроспективный анализ / Ю.Н. Палеха // ГИС обозрение. – 2001. – №2. – С. 12-17.
5. Палеха Ю.Н. Геоинформационная составляющая регионального градостроительного проектирования – современное состояние и перспективы развития. / Ю.Н. Палеха // Ученые записки Таврического национального университета им. В.В.Вернадского. География. – 2010. – Вып. 23(61), №1. – С. 105-117.
6. Mauro Salvemini. Plan4all Project Interoperability for Spatial Planning / Mauro Salvemini, Franco Vico, Corrado Iannucci (Editors) – Plan4all Consortium. – P. 201-210.
7. Постанова Кабінету Міністрів України від 25.05.2011 р. № 559 «Про містобудівний кадастр». Офіц. вид. / Офіційний вісник України. – №41(10.06.11), 2011. – Ст.1672.
8. Постанова Кабінету Міністрів України від 25.05.2011 г. № 556 «Про Порядок обміну інформацією між містобудівним та державним земельним кадастрами». Офіц. вид. / Офіційний вісник України. – №15(10.06.11), 2011. – Ст.1670.

**Айлікова Г.В. Методологічні питання застосування ГІС-технологій в системах містобудівного кадастру / Г.В. Айлікова, Ю.О. Карпінський, А.А. Лященко, Ю.М. Палеха, В.В. Янчук // Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Географія. – 2013. – Т.26 (65). – № 1 – С. 3-11.**

У 2012 р. Українським державним НДІ проектування міст «Діпромiсто» імені Ю.Н.Білокопя спільно з Компанією ЕСОММ, НДІ геодезії і картографії та Інститутом генерального плану м. Києва була виконана науково-дослідна робота по створенню на базі Києва інформаційної моделі містобудівного кадастру в середовищі містобудівної ГІС. У статті розглянуті методологічні питання застосування такої ГІС в системах містобудівного кадастру. Запропоновано систему кодування класів містобудівних об'єктів та їх атрибутів, а також відповідна система умовних позначень об'єктів у містобудівній документації. В основу побудови каталогу було покладено об'єктно-орієнтована принцип.

**Ключові слова:** містобудівне проектування, містобудівний кадастр, ГІС-технології.

## METHODOLOGICAL ISSUES OF GIS TECHNOLOGIES USING IN URBAN CADASTRE

*Aylikova G.<sup>1</sup>, Karpinski Y.<sup>2</sup>, Lyaschenko A.<sup>2</sup>, Palekha Y.<sup>1</sup>, Yanchuk V.<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>*Ukrainian State Scientific-Research Institute of Urban Design "Dipromisto" name Y.N.Bilokon, Kyiv, Ukraine*

<sup>2</sup>*Scientific-Research Institute of Geodesy and Cartography, Kyiv, Ukraine*

*E-mail: palekha@dipromisto.gov.ua, info@gki.com.ua.*

State legislation put forward new requirements for the modern urban town-planning documentation and inventory. The task in the near future to ensure the establishment and operation of services of the urban cadastre (UC) at the regional and base levels.

During the '90s and 2000s in Ukraine has repeatedly attempts to create automated systems of the urban cadastre. But the disadvantages of these systems is their isolation, which is primarily due to the absence, until recently, a common legal and regulatory basis of the inventory.

The most important issue to be considered in the context of this problem are: 1) a fundamental change design technology based on integrated use of GIS and geospatial data; 2) the transition from the chart to the GIS modeling and forecasting of the territory on the basis of multivariate analysis of the spatial object interaction and the effects of the urban environment; 3) the integration of inventory and project-planning systems in the infrastructure of geospatial data based on standardized digital terrain models and digital models of representation of design and planning solutions in the form of relevant geospatial data sets; 4) the provision of design and planning and cadastral services to citizens, businesses, potential investors in the systems of e-government with a service-oriented technologies and geo-portals.

In 2012 the Ukrainian State Scientific-Research Institute of Urban Design "Dipromisto" name Y.N.Bilokon together with ECOMM, Scientific-Research Institute of Geodesy and Cartography and Institute of General Plan of Kyiv was performed research work to establish Kyiv-based information model of urban cadastre among urban GIS. Testing of individual provisions of the urban cadastre by the example of Kiev has allowed scientists to prepare proposals for the creation and management of UC at the regional and local levels in other regions of Ukraine.

To create a prototype of the model was developed by UC catalog of object classes relevant geospatial data sets of planning documentation that meets the requirements of the international standard ISO 19110 Geographic Information: Methodology cataloging. The system of encoding classes of objects and their attributes, as well as the corresponding system of symbols of objects in the planning documentation. The basis of the construction of the catalog was put to the object-oriented principle, when the class of the object is determined by its primary function, and detail subclasses passed through the values of its attributes. Classes combined into 12 groups. The proposed directory object classes and nomenclature has also been verified in the design of development projects in various regions of Ukraine.

**Keywords:** urban design, urban cadastre, GIS technology.

### References

1. Karpinski J. Strategy of Development of National Spatial Data Infrastructure in Ukraine / Karpinski J., Lyaschenko A. – K. NIIGK, 2006. – 108 p.
2. Karpinski J. On the formation of a national spatial data infrastructure in Ukraine / Karpinski J., Lyaschenko A. // Geographic Information Society. Collection. Science. works. In 4 vols. – K.: Horizons, 2008. – V. 1. – P. 72–80.
3. Lyaschenko A.A Service-oriented architecture cadastral GIS and cadastral geoportal / Lyaschenko A.A, Cherin A.G, Forosenko Z.V // Bulletin of Surveying and Mapping. – 2011. – № 1. – P. 35-43.
4. Palekha J.N. Urban planning and GIS in Ukraine at the turn of the century. A retrospective analysis // GIS display. – 2001. – № 2. – P. 12-17.
5. Palekha J.N. Geo-information component of the regional urban design – the current state and development prospects. // Scientific Notes of Taurida National V.I.Vernadsky University. Geography. – 2010. – Issue. 23 (61), № 1. – P. 105-117.
6. Mauro Salvemini. Plan4all Project Interoperability for Spatial Planning / Mauro Salvemini, Franco Vico, Corrado Iannucci (Editors) – Plan4all Consortium. – P. 201-210.
7. Cabinet of Ministers of Ukraine of 25.05.2011, № 559 "On the town-planning cadastre". Official. view. / Official Bulletin of Ukraine. – № 41 (10.06.11), 2011. – St.1672.
8. Cabinet of Ministers of Ukraine of 25.05.2011, № 556 "On the Procedure for the exchange of information between the urban and the State Land Cadastre". Official. view. / Official Bulletin of Ukraine. – № 15 (10.06.11), 2011. – St.1670.

*Поступила в редакцию 20.04.2013 г.*