

**УДК 004.418**

## **ПИЛОТНЫЙ ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ КАДАСТРОВОЙ ГИС СРЕДСТВАМИ CADASTRAL EDITOR**

*Григорьева И.С, Матвийчук Е.В., Шипулин В.Д.<sup>1</sup>*

*Харьковская национальная академия городского хозяйства, Украина, Харьков  
E-mail:<sup>1</sup> vshypulin@yahoo.com*

Излагается опыт, связанный с пилотным внедрением Cadastral Editor для формирования кадастровой ГИС. На ограниченную территорию создан Кадастровый материал (Cadastral Fabric), который содержит непрерывную поверхность земельных участков, связанных общими точками и урвненных методом наименьших квадратов.

**Ключевые слова:** кадастр, кадастровый редактор, кадастровый материал.

С развитием съемки местности при помощи средств глобального позиционирования, обеспечивающих высокую точность, возросли требования к точности и управлению кадастровыми данными. Появившийся кадастровый редактор Cadastral Editor в приложении ArcGIS Survey Analyst 9.3 [1] сразу привлек внимание своими возможностями. Это, прежде всего, эффективное представление кадастровой информации в ГИС, средства создания базовой модели данных для земельной информационной системы, возможность совместной обработки GPS координат и кадастровой информации в эффективной среде редактирования, улучшения точности границ земельных участков и связанных с ними других слоев. Привлекает в нем также то, что новый набор данных Cadastral Fabric (Кадастровый материал) обслуживает данные о земельных участках (включая записи из правоустанавливающих документов и планов геодезической съемки местности), содержит непрерывное покрытие земельных участков без щелей, наложений, и хранит геодезические измерения. Cadastral Editor обеспечивает простой каркас и модель данных для эффективного выполнения работ. Технология базируется на улучшении пространственной точности Cadastral Fabric, пространственном обновлении слоев, которые связаны с Cadastral Fabric, обеспечении основной карты участков для записей всех отделов и подразделений. На практике реализация такого подхода позволит при добавлении или уточнении данных об одном участке, улучшать пространственную точность всей сети. К сожалению, авторы статьи обнаружили мало публикаций о применении кадастрового редактора, например, [2], [3].

С целью апробирования указанных возможностей и приобретения опыта работы в Cadastral Editor был проведен пилотный проект создания кадастровой ГИС на ограниченной непрерывной поверхности связанных участков.

Исходными данными для Cadastral Fabric явились данные геодезической съемки и измерения, полученные с планов съемки и абрисов средствами COGO, а также данные ряда участков, полученные из файлов In4 с атрибутивной информацией (Рис.1).



Рис.1. Покрытие рассматриваемых земельных участков.

Задача усложнялась тем, что весь материал представлял собой набор участков, которые создавались разными фирмами-исполнителями, геодезическими приборами, с различной точностью и находились в нескольких системах координат. Импорт данных в Cadastral Fabric стал возможным лишь после сведения всей информации к единым форматам, параметрам и характеристикам.

В Cadastral Fabric полигоны участка определены набором линий границ, которые сохраняют измерения как атрибуты в таблице линий. Каждый полигон связан со всеми смежными участками соединительными линиями. Вследствие этого выстраивается непрерывная сеть. Участки определяются номерами точек в каждой поворотной точке. Вершины являются общими для смежных участков; они устанавливают связность и поддерживают топологическую целостность в сети. Правила топологии могут устанавливаться между всеми объектными классами: полигонами, линиями, точками и контрольными точками.

Cadastral Fabric - топологическая структура, связность которой определяется общими точками в углах границ смежных земельных участков. Каждая точка имеет установленные атрибуты: ID, который соответствует номеру точки или имени, X Y координаты, значение высоты, тип и др. Участки определяются номерами точек в каждой вершине. Два угла совпадают, если они имеют однозначный ID точек и есть только одна точка, определяющая эти углы для 2 и более участков. ID точки не изменяется, но координата может поменяться, так как основана на последовательных вычислениях измерений, которые улучшают точность координат. В Cadastral Fabric точке сопоставляется позиция, а не ID. Главной подосновой для построения Cadastral Fabric является линейный слой (`_arc`), так как содержит не только атрибутивную информацию о длине и наименовании линий, но и несет информацию о направлении, ориентировании участков относительно

данной прямой (Right, Left). За это отвечают поля: FNODE, TNODE, LPOLY, RPOLY (Рис.2).

OBJECTID *	Shape *	LEFT FID	RPOLY	LPOLY	FNODE	TNODE	Shape Length
536	Polyline	444	288	201	1742	1741	418,818093
537	Polyline	-1	201	0	1743	1738	80,124438
538	Polyline	471	312	202	1752	1751	397,458619
539	Polyline	444	288	202	1741	1752	78,498008

Рис.2. Направление линий относительно смежных участков.

Импорт участков в Cadastral Fabric можно произвести и без этих уточнений, но при этом не удастся редактирование и полный обзор истории участков в Parcel Explorer. Необходимо учитывать обязательный набор полей для каждого слоя: ACCURACY, Type, Radius, Side, PIN, Field Name и др. В качестве PIN (Personal Identification Number) земельного участка лучше брать уникальный кадастровый номер, присвоенный каждому участку (Рис. 3).

Shape Area	Jovtrn pin1	PIN *	ds2	sd2
44615,852252	123	00200 6325181000020020069	6325181000	02
14767,056677	124	00200 6325181000020020071	6325181000	02
14767,947563	125	00200 6325181000020020072	6325181000	02
25777,021048	126	00200 6325181000020020001	6325181000	02

Рис.3. Запись PIN как идентификатора участка в Parcel Explorer.

Важной составляющей при создании Cadastral Fabric является выбор системы координат. ArcGIS предоставляет довольно широкий выбор Projected Coordinate System и Geographic Coordinate System, однако при построении достаточно и необходимо указать лишь Projected Coordinate System и уровень точности.

В Cadastral Fabric пространственная точность поддерживается посредством уравнивания по способу наименьших квадратов. Кадастровый редактор широко раскрывает особенность метода, основанного на поиске наиболее приближенного значения, используя избыточные измерения. Точность координат дает заключительную оценку в правильном размещении точки на поверхности и также выявляет ошибочные данные определения координат. В кадастре, основанном на координатах, координаты обеспечивают уникальную и однозначную запись точки. Более высокая точность и достоверность координат влияет на размещение границ в сети.

Обработка результатов измерений участков основывается на контрольных точках с известными закрепленными координатами. В качестве контрольных точек были использованы точки государственной геодезической сети. В некоторых случаях контрольные точки совпадали с поворотными точками участка. Стоит отметить, что до уравнивания контрольные точки в подобной ситуации лишь ассоциируются с поворотной точкой участка, и из-за разницы в точности, в наших условиях, отстоят на весьма значительное расстояние.

Контрольные точки импортировались в наш проект из заранее созданного точечного слоя пунктов геодезической сети. В отдельных случаях точки вводились вручную при помощи специального диалога.

Каждый участок, созданный в кадастровом редакторе, содержит измерения, из которых определяются размеры самого участка. Все измерения, внесенные в Cadastral Fabric, содержат данные о точности. В кадастровом редакторе для указания точности используется таблица уровней точности. Изначально этих уровней семь, каждый из уровней содержит параметры о точности проложений и углов (стандартное отклонение по углу и проложениям). Для выполнения нашего проекта потребовалась переработка этой градации, поскольку в оригинальном виде их точность основана на исторических особенностях стран, в которых разрабатывался продукт.

Таблица послужила основой для создания весовых коэффициентов при обработке способом наименьших квадратов. Чем выше точность линий ограничивающих участок, тем выше их весовой коэффициент при уравнивании сети. Кроме того категории важны при нахождения смежных координат, когда требуется добавить участок в сеть уже существующих.

Проект был разделен рабочие подмножества участков (Fabric jobs) – своеобразные группировки участков. Кадастровый редактор уравнивает сразу все участки в активном подмножестве участков, используя при этом размеры линий, определяющие участок наряду с контрольными точками. В подмножестве участков

уравниваются не только смежные участки, но и также участки, объединенные соединительными линиями. Соединительные линии необходимы для того, чтобы объединять участки в случаях, когда нет смежности между ними или же когда контрольная точка не лежит на границе участка.

Таким образом, на ограниченную территорию создан Кадастровый материал (Cadastral Fabric), который содержит непрерывную поверхность земельных участков, связанных общими точками и уравненных методом наименьших квадратов. Кадастровый материал имеет модель данных, которая усиливает топологически корректную структуру и позволяет улучшать пространственную точность всей сети.

#### Список литературы

1. Cadastral Editor / ESRI. – [http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/pdf/cadastral\\_editor\\_tutorial.pdf](http://webhelp.esri.com/arcgisdesktop/9.3/pdf/cadastral_editor_tutorial.pdf). – 10.04.2009
2. Railway Infrastructure Development in New South Wales // ESRI. – ArcNews. – Spring 2008. – vol.30 No.1. – P.28
3. Surveyors Sift Through Fire Damage // ESRI. – ArcNews. – Spring 2008. – vol.30 No.1. – P.26

**Григор'єва І.С., Матвійчук Е.В., Шипулін В.Д. Пілотний проект створення кадастрової ГІС засобами Cadastral Editor // Вчені записки Таврійського національного університету імені В.І. Вернадського. Серія: Географія. – 2009. – Т.22 (61). – №1 – С. 20-24.**

Наведений досвід, пов'язаний з пілотним упровадженням Cadastral Editor для формування кадастрової ГІС. На обмежену територію створений Кадастровий матеріал (Cadastral Fabric), який містить безперервну поверхню земельних ділянок, зв'язаних загальними точками і зрівняних методом найменших квадратів.

Ключові слова: кадастр, кадастровий редактор, кадастровий матеріал.

**Grygorieva I.S, Matviychuk E.V., Shypulin V.D. Pilot project of creation of cadastre GIS by the tools of Cadastral Editor // Scientific Notes of Taurida V. Vernadsky National University. – Series: Geography. – 2009. – Vol. 22 (61). – №1 – P. 20-24.**

The experience related to the pilot introduction Cadastral Editor for forming of cadastre GIS is expounded. On the limited territory cadastre material (Cadastral Fabric), which contains the continuous surface of the lot lands bound connected by common points and adjusted by survey methods, is created.

Keywords: cadastre, cadastre editor, cadastre material.

*Поступила в редакцію 22.04.2009 г.*