

УДК 712.26(470)

РАЗРАБОТКА ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ОБЪЕКТА ЛАНДШАФТНОЙ АРХИТЕКТУРЫ НА ПРИМЕРЕ ПАРКА ЯМКА ГОРОДА ПЕТРОЗАВОДСКА

Ольхин Ю. В., Кабонен А. В.

Петрозаводский государственный университет, Петрозаводск, olkhin@petsu.ru

В статье приводится опыт разработки географической информационной системы парка Ямка города Петрозаводска. ГИС парка содержит информацию о насаждениях парка и элементах планировки. ГИС парка обеспечивает доступ к информации о видовом составе растений, об их состоянии и дендрометрических характеристиках и позволяет оформлять тематические карты. ГИС парка открывает широкие возможности для научных исследований и мониторинга зеленых насаждений, для проектирования ландшафтно-планировочной структуры и принятия решений по эксплуатации территории.

Ключевые слова: ГИС, объекты ландшафтной архитектуры, мониторинг состояния растений.

ВВЕДЕНИЕ

Важное значение для мониторинга состояния городских зеленых насаждений, принятия проектных, хозяйственных и управленческих решений, проведения научных исследований на объектах ландшафтной архитектуры имеет плановое и тематическое обеспечение, созданное на основе современных ГИС-технологий. Информационная основа на базе ГИС-технологий для городских объектов ландшафтной архитектуры еще не получила должного развития. В то же время ГИС-технологии широко используются в картографическом и информационном обеспечении дендропарков и ботанических садов (Анненкова, 2014; Еглачева и др., 2015; Прохоров и др., 2013).

С целью формирования современного средства сбора и хранения данных, создания информационной основы для анализа объемно-пространственной структуры объекта ландшафтной архитектуры и мониторинга состояния садово-парковых насаждений была разработана геоинформационная система на примере парка Ямка г. Петрозаводска. Для данного объекта работа по созданию ГИС проводилась впервые. Полученный опыт создания ГИС парка может быть применен для других объектов ландшафтной архитектуры.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

При разработке ГИС парка Ямка были использованы ранее опубликованные результаты оценки состояния насаждений (Ольхин, 2015). С учетом некоторых изменений в парке Ямка в 2014–2015 годах были проведены детальная инвентаризация садово-парковых насаждений и обследование плоскостных элементов планировки. Площадь территории, на которой проводился сбор материала, составила около 12,5 га. Обследование парка было выполнено в соответствии с методикой инвентаризации городских зеленых насаждений (Методика инвентаризации..., 1997).

Для проведения полевых работ была подготовлена топографическая основа, представляющая план с высотными отметками, горизонталями, существующими планировочными элементами в масштабе 1:500. В качестве дополнительного материала для обследования объекта использовались сканерные снимки сверхвысокого разрешения, доступные с сайтов Яндекс Карты и Google Карты.

Для удобства проведения инвентаризации зеленых насаждений территория парка была разделена на условные учетные участки, ограниченные дорожками, площадками и другими постоянными планировочными контурами. После сверки геоподосновы с реальной ситуацией проводилось обследование зеленых насаждений в пределах выделенных учетных участков.

Для определения положения растений в плане парка выполнялась их привязка к дорожкам и площадкам способом ординат, а в группах и массивах – способом трилатерации. Измерение расстояний проводилось с помощью мерной ленты и лазерного дальномера. Учетные экземпляры деревьев и кустарников были пронумерованы и нанесены на план инвентаризации в виде условных знаков. Под соответствующим номером растение записывалось в учетную ассортиментную ведомость. По каждому учетному растению устанавливался вид, жизненная форма, высота, диаметр ствола на высоте 1,3 м, диаметр кроны в направлениях север-юг и восток-запад, категория жизнеспособности. Измерения проводились с использованием лазерного высотомера, мерной вилки и мерной ленты.

Качественное состояние деревьев и кустарников оценивалось глазомерно по внешним признакам в соответствии с методикой (Мозолевская и др., 2007). В учетной ассортиментной ведомости растения распределялись по следующим категориям – без признаков ослабления, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, сухостой текущего года и сухостой прошлых лет. При обследовании дорожек, площадок, элементов благоустройства уточнялось их местоположение, размеры, состояние покрытий и малых архитектурных форм, результаты записывались в отдельную ведомость.

На базе векторного топографического плана парка, имеющего привязку к системе координат, создавалась картографическая основа геоинформационной системы. После обработки данных дистанционного зондирования и материалов инвентаризации было выполнено формирование векторных слоев насаждений, водоемов, дорог, сооружений и малых архитектурных форм с использованием программного обеспечения MapInfo.

В базу данных по всем нанесенным на картографическую основу элементам вносилась информация, собранная в ходе полевых работ.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Собранный материал позволил установить пространственное размещение деревьев и кустарников, видовой состав, состояние по категориям жизнеспособности, дендрометрические характеристики растений, положение плоскостных элементов планировки парка, состояние покрытий дорог и площадок, состояние малых архитектурных форм. Обладающие информационными данными объекты ГИС парка представлены в системе координат WGS-84.

Сформированная геоинформационная система парка Ямка позволила отображать различные данные, имеющие пространственную привязку, получать разнообразный тематический картографический материал и выборки по характеристикам, внесенным в базу данных, оформлять карты, скомпонованные вместе с заголовками, легендами и другими картографическими атрибутами. В ГИС парка доступна информация о рельефе, водоемах, дорожной сети и площадках, деревьях, кустарниках, малых архитектурных формах. Эта информация может выводиться в виде отдельных слоев карты или в виде определенной компоновки слоев.

Навигатор ГИС позволяет перемещаться по карте для просмотра ее содержания. Пользователь имеет возможность выбрать любой объект на карте и получить о нем необходимую информацию, например, сведения о дереве под определенным номером на плане инвентаризации (рис. 1).

В настоящее время ГИС парка содержит информацию о 2280 растениях, из которых 484 дерева и 1796 кустарника. Ассортимент в парке разнообразен, было выявлено 26 видов деревьев и 21 вид кустарников. Около 58 % деревьев в парке представлены липой мелколистной, вязом гладким и березой повислой. Самые распространенные кустарники в парке – спирея средняя, рябинник рябинолистный и кизильник блестящий. В парке в небольшом количестве встречаются ценные декоративные виды деревьев и кустарников, например, дуб черешчатый, каштан конский обыкновенный, клен приречный, дерен белый.

В базе данных по каждому дереву, кустарнику и массиву парка Ямка содержатся следующие сведения:

- номер на плане;
- видовое название, жизненная форма;
- категория состояния;
- категория жизнеспособности;
- высота, в м;
- диаметр ствола на высоте 1,3 м, в см;
- диаметр кроны в направлении север-юг, в м;
- диаметр кроны в направлении восток-запад, в м;
- примечания.

Для нескольких объектов ландшафтно-планировочной структуры и некоторых деревьев к их характеристике были прикреплены фотографии.

ГИС парка доступна для пополнения новыми данными, внесения изменений и редактирования. В перспективе информация об объектах может быть дополнена различными сведениями, например, данными о декоративных качествах растений, о возрасте, о наличии повреждений, болезней или вредителей, фотографиями растений, дорог, площадок, МАФ. ГИС позволяет выполнить привязку космического снимка к картографической основе парка, использовать его в качестве подложки и выявить изменения в планировочной и объемно-пространственной структуре объекта.

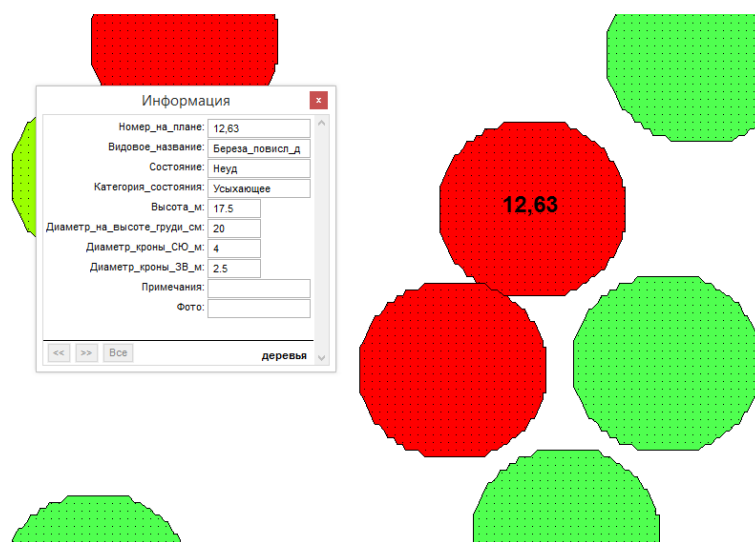


Рис. 1. Отображение на карте информации о дереве под номером 12,63

ГИС парка реализует функции информационного обеспечения объекта и моделирования, позволяет выполнять просмотр, поиск, дополнение, корректировку, анализ цифровых карт и материалов базы данных. Информационная система предоставляет возможность вывести данные о плоскостных элементах и оценить распределение площадей в балансе территории. Например, общая площадь дорожек парка составила 9865 м² (8,2 % от общей площади объекта), в том числе основные пешеходные дорожки занимают 7147 м² (72,5 % от общей площади дорог), второстепенные – 1521 м² (15,4 % от общей площади дорог), дополнительные пешеходные дорожки и тропы – 305 м² (3,1 % от общей площади дорог), дороги хозяйственного назначения – 892 м² (9 % от общей площади дорог). При необходимости доступна информация о площадях дорог и площадок по типам покрытий, о ширине дорог и размерах площадок.

Необходимая информация визуализируется на карте с использованием системы запросов. Различные выборки из базы данных удобно использовать при проведении исследований, для мониторинга состояния насаждений, для разработки проекта реконструкции объемно-пространственной структуры. Например, выборка растений, находящихся в аварийном неудовлетворительном состоянии (рис. 2), позволяет увидеть их пространственное положение в структуре объекта и принять решения об их замене и изменении ландшафтной композиции. Сведения о количестве растений, находящихся в хорошем, удовлетворительном и неудовлетворительном состоянии доступны для анализа в сформированном по выборке списке. Так, например, из внесенных в базу данных 2280 деревьев и кустарников в неудовлетворительном состоянии оказались 146 экземпляров, т. е. около 6 % от общего количества растений.

Визуализация размещения растений на карте и находящиеся в базе данных сведения об их высоте, диаметрах крон позволяют проанализировать объемно-пространственную структуру объекта. Закрытые пространства в структуре парка в основном образованы массивами, куртинами и рядовыми посадками деревьев и кустарников. В небольшом количестве представлены одиночные посадки, группы и живые изгороди. В целом закрытые пространства занимают около 47 % от общей площади парка. Открытые пространства представлены спортивным комплексом и территорией вокруг него, большой поляной в западной части парка, небольшими участками вдоль маршрутов, а также участками вдоль р. Лососинки. Инструмент измерения расстояний в ГИС парка позволяет определить глубину открытых пространств. Открытое пространство спортивного комплекса имеет глубину до 350 м, поляны – до 70 м, вдоль маршрутов – до 5–15 м.

В ГИС парка было введено положение наиболее значимых видовых точек. При работе с картой появилась возможность найти и выбрать определенную видовую точку, а также просмотреть фотографии участка парка с этой точки.

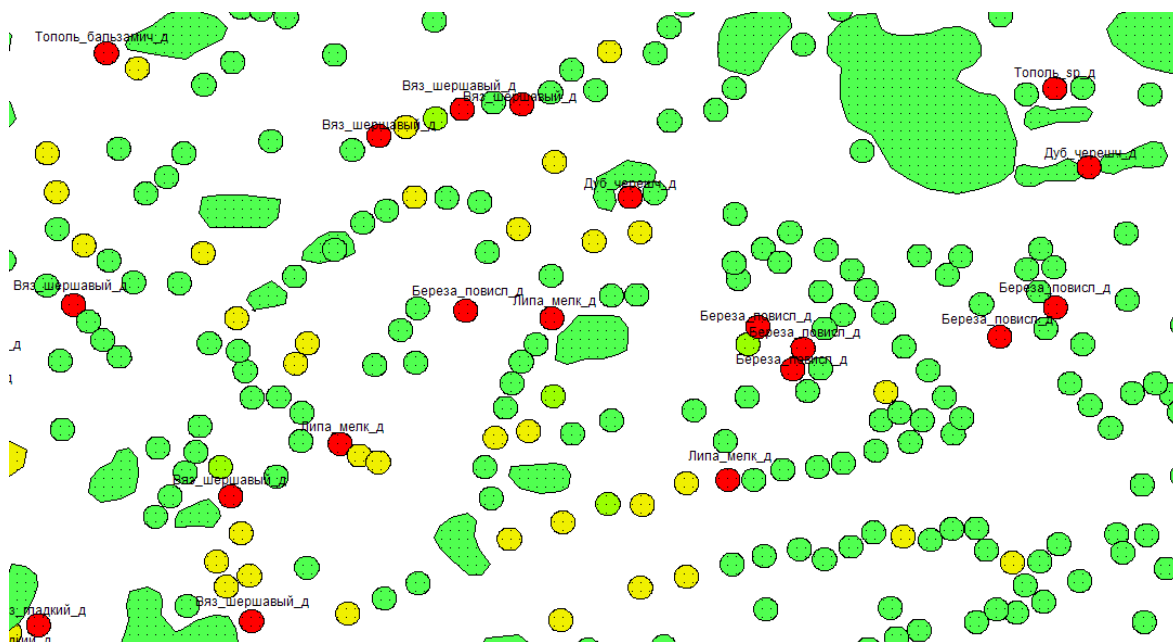


Рис. 2. Отображение на карте выборочной информации о видах растений и их состоянии

Зеленым цветом выделены растения в хорошем состоянии, желтым – в удовлетворительном, красным – в неудовлетворительном.

ВЫВОДЫ

1. Впервые для парка Ямка города Петрозаводска была разработана геоинформационная система, позволяющая осуществлять сбор, хранение, отображение, обработку и анализ пространственно-координированных данных о ландшафтно-планировочной и объемно-пространственной структуре.

2. ГИС парка предоставляет возможность получать в электронном виде разнообразный тематический картографический материал и сведения из базы данных, а при необходимости выводить на печать оформленные ведомости и карты с заголовками, легендами и другими картографическими атрибутами. Осуществлять учет и анализ количества и состояния деревьев, кустарников и других элементов парка.

3. Разработанная ГИС обеспечивает формирование запросов по различным характеристикам насаждений и других объектов парка, позволяет отображать выборку в виде карты и списка.

4. Разработка и использование ГИС ландшафтно-архитектурных объектов является важной и необходимой основой для проведения научных исследований, выполнения природоохранных мероприятий, проектирования объемно-пространственной структуры, назначения мероприятий по содержанию и эксплуатации территории.

Список литературы

Анненкова И. В. Геоинформационная система Сочинского парка «Дендрарий» // HORTUS BOTANICUS Международный электронный журнал ботанических садов [Электронный ресурс], Петрозаводск, 2014. – Т. 9, Режим доступа: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=2281>

Егличева А. В. Инвентаризация и точечное картирование древесных растений в европейском и американском секторах арборетума Ботанического сада Петрозаводского государственного университета / А. В. Егличева, В. И. Андросова, М. А. Шредерс, Т. Н. Чернышева, А. Ю. Королева // HORTUS BOTANICUS Международный электронный журнал ботанических садов [Электронный ресурс], Петрозаводск, 2015. – Т. 10, – Режим доступа: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=3142>

Методика инвентаризации городских зеленых насаждений [Текст]: утв. Минстроем России: введ. в действие с 01.01.97. – М.: Академия коммунального хозяйства им. К.Д. Памфилова, 1997. – 14 с.

Мозолевская Е. Г. Оценка жизнеспособности деревьев и правила их отбора и назначения к вырубке и пересадке / Е. Г. Мозолевская, Г. П. Жеребцова, Э. С. Соколова, Д. А. Белов, Н. К. Белова – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 40 с.

Ольхин Ю.В. Анализ объемно-пространственной структуры и состояния насаждений парка «Ямка» г. Петрозаводска / Ольхин Ю. В., Морозова И. В. // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета (Научный журнал КубГАУ) [Электронный ресурс]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – №04(108). – IDA [article ID]: 1081504096. – Режим доступа: <http://ej.kubagro.ru/2015/04/pdf/96.pdf>

Прохоров А. А. Компоненты информационного пространства ботанического сада. Геоинформационная система Ботанического сада ПетрГУ / А. А. Прохоров, Е. А. Платонова, М. А. Шредерс, В. В. Тарасенко, В. В. Андрусенко, В. В. Куликова // HORTUS BOTANICUS Международный электронный журнал ботанических садов [Электронный ресурс], Петрозаводск, 2013. – Т. 8, Режим доступа: <http://hb.karelia.ru/journal/article.php?id=1761>

Oikhin Y. V., Kabonen A. V. Development of geographic information systems of landscape architecture object for example of park "Yamka" of Petrozavodsk // Ekosystemy. 2016. Iss. 6 (36). P. 46–50.

The article presents the experience of the geographic information system development of the park «Yamka» in Petrozavodsk. GIS provides information about the stands of park and elements of planning structure. GIS of the park provides access to information about plant's species, their state and dendrometric characteristics and allows to draw thematic maps. GIS of the park offers great opportunities for researches and monitoring of green spaces, landscape design and planning of the park structure and allows to plan the activities for exploitation of park area.

Keywords: GIS, landscape architecture objects, monitoring of plant condition.

Поступила в редакцию 03.12.2016 г.