

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ПРИ МОНИТОРИНГЕ ГОРОДСКИХ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ

Екатерина Алексеевна Васильева

Сибирский государственный университет геосистем и технологий, 630108, Россия, г. Новосибирск, ул. Плахотного, 10, магистрант, тел. (383)361-08-86, e-mail: biomars217@gmail.com

В статье охарактеризована роль технологий дистанционного зондирования Земли при мониторинге городских зеленых насаждений (ГЗН). Перечислены положительные аспекты в применении воздушного лазерного сканирования при инвентаризации и мониторинге ГЗН. Кратко охарактеризована роль ГЗН в формировании экологически благоприятной городской среды. Отмечена недостаточная проработанность нормативно-правовой документации в сфере постановки ГЗН на учет в Единый государственный реестр объектов недвижимости (ЕГРН). Подчеркнуто, что отсутствие подходов к рассмотрению ГЗН как самостоятельных кадастровых объектов влечет за собой многочисленные нарушения в сфере экологического и природоохранного законодательства населенных пунктов. Предложено решение этой проблемы, заключающееся в обязательном учете кадастровых данных о земельном участке под ГЗН при ведении базы данных мониторинга ГЗН.

Ключевые слова: городские зеленые насаждения, инвентаризация городских зеленых насаждений, мониторинг городских зеленых насаждений, объекты озеленения, подеревная инвентаризация, кадастровый учет городских зеленых насаждений, геоинформационные системы, воздушное лазерное сканирование, дистанционное зондирование Земли

EFFICIENCY OF AERIAL LASER SCANNING OF THE TERRITORY WHEN MONITORING URBAN GREEN SPACES

Ekaterina A. Vasil'eva

Siberian State University of Geosystems and Technologies, 10, Plakhotnogo Street, Novosibirsk, 630108, Russia, Graduate Student, Department of Ecology and Environmental Management, phone: (383)361-06-86, e-mail: biomars217@gmail.com

The article describes the role of remote sensing technologies in monitoring urban green spaces. The positive aspects of the use of air laser scanning in the inventory and monitoring of urban green spaces are listed. The role of urban green spaces in the formation of an environmentally friendly urban environment is briefly described. Insufficient elaboration of the regulatory and legal documentation in the field of registration of urban green spaces in the Unified State Register of Real Estate Objects was noted. It is emphasized that the lack of approaches to the consideration of urban green spaces as independent cadastral objects entails numerous violations in the field of environmental and environmental legislation of settlements. A solution to this problem is proposed, which consists in the mandatory accounting of cadastral data on the land plot under the urban green spaces when maintaining the urban green spaces monitoring database.

Keywords: urban green spaces, urban green spaces inventory, urban green spaces monitoring, landscaping objects, tree inventory, state register of urban green spaces, geoinformation systems, aerial laser scanning, remote sensing of the Earth

Введение

Воздушное лазерное сканирование – это новая технология дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и получения пространственных данных при помощи лазерного сканера с применением беспилотных летательных аппаратов (БПЛА), хотя иногда используются и летательные аппараты, управляемые вручную [1]. Главное отличие от наземного лазерного сканирования состоит в том, что с помощью БПЛА можно провести сканирование гораздо большей площади, хотя, по сравнению с наземным лазерным сканированием, детализация полученной модели местности будет немного хуже. Несмотря на это, в данный момент воздушное лазерное сканирование – самый точный, оперативный и относительно доступный метод получения пространственных данных о местности, а результатом проведенной съемки становится трехмерная модель исследуемой территории [2]. Воздушное лазерное сканирование активно применяется в таких сферах, как железнодорожная и автомобильная отрасли, архитектура, нефтегазовая промышленность и т.д. Данную технологию можно применять и при мониторинге объектов городского озеленения, о чем и пойдет речь в данной статье.

Материалы и методы

В ранних работах мы упоминали о том, что городские зеленые насаждения (ГЗН) рассматриваются как часть городской среды, а не как самостоятельные объекты [3]. Отслеживание количества деревьев и их состояния является сложной задачей [4], а призвать к ответственности лиц, причастных к уничтожению или порче зеленых насаждений, становится еще сложнее. Необходимость принятия решений по содержанию и развитию зеленого фонда города требует создания достоверной базы всех имеющихся зеленых насаждений, ведь при отсутствии сведений о количестве и состоянии деревьев, а также наличии недостоверных данных, могут возникнуть дополнительные расходы из бюджета для устранения последствий [5]. Инвентаризация ГЗН на данный момент проводится либо муниципальными органами 1 раз в 5 лет, руководствуясь морально и технологически устаревшими нормативно-правовыми документами, либо путем паспортизации частными организациями, чьи услуги дорого обходятся. При современной скорости изменения городской среды такие темпы работ являются недопустимыми [6].

При работе с некоторыми экспериментальными участками, на которых мы проводили мониторинг и инвентаризацию ГЗН с помощью свободно распространяемых ДЗЗ и бесплатного сервиса Google Map, мы столкнулись с тем, что информация на некоторых снимках является устаревшей. Например, при работе с экспериментальным участком в г. Нижневартовске обнаружилось, что снимки были сделаны в 2012 году, и с тех пор не обновлялись. Конечно, созданная база данных о состоянии ГЗН в таком случае будет неактуальной. Здесь и приходят на помощь современные технологии ДЗЗ. Процесс подеревной инвентаризации

и оценки экологического состояния ГЗН на основании собранных данных был охарактеризован ранее [7, 8].

Результаты и обсуждение

Применение воздушного лазерного сканирования позволит получать максимально точную информацию о состоянии ГЗН, а также решить ряд других задач для своевременного мониторинга: 1) невысокая стоимость; 2) оперативность – процесс получения пространственных данных с помощью лазерного сканирования в несколько раз быстрее, чем проведение геодезических наземных работ; 3) точность полученных данных гораздо выше, чем при аэрофотосъемке; 4) получение данных в труднодоступных местах, например в болотистой местности или на территории со сложным рельефом [9].

Весомым плюсом в применении воздушного лазерного сканирования является уточнение границ участка, на котором находятся объекты городского озеленения. В одной из наших работ мы упоминали о том, что действующие ГОСТы дают определение различных видов и категорий зеленых насаждений с позиций архитектуры и градостроительства, однако не регламентируют их правовой статус [10]. Обеспечить детальный и оперативный контроль состояния ГЗН, а также ужесточить и персонифицировать ответственность за нарушение их состояния, позволит их выделение в самостоятельный кадастровый объект и постановка на кадастровый учет и внесение сведений в Единый государственный реестр недвижимости (ЕГРН), присваивая ГЗН индивидуальный кадастровый номер, производный от участка, на котором они находятся. В комплексе все эти мероприятия энтузиасты в сфере кадастровой деятельности неофициально называют «кадастром зеленых насаждений». Современные технологии геоинформационных систем (ГИС) и дистанционного зондирования Земли, в частности воздушное лазерное сканирование, позволяют прийти к единому подходу в инвентаризации и мониторинге объектов зеленой инфраструктуры и созданию единой базы данных с серией картографических слоев электронных карт.

Заключение

Ради процветания городов и других населенных пунктов важно уделять большое внимание состоянию ГЗН и минимизировать антропогенный прессинг (выламывание веток при незаконных парковках, вырубка при застройке и т.д.), так как ГЗН играют важную роль в обеспечении экологической и эстетической комфортности территории города для населения. Так как в настоящее время юридический статус ГЗН не конкретизирован и они рассматриваются лишь как часть городской среды, а не как самостоятельные объекты, а мониторинг в настоящее время проводится крайне редко (например, в г. Новосибирске есть целые жилые районы с практически мертвыми иссохшими деревьями, чьи ветки падают как на припаркованные автомобили, так и на головы жильцов), призвать к ответственности лиц, причастных к уничтожению, порче или несвоевременным действиям

по уходу или ликвидации больных и погибших деревьев, то применение БПЛА будет крайне выгодным решением при мониторинге ГЗН. Для получения данных об актуальном состоянии ГЗН можно не только самостоятельно проводить воздушное лазерное сканирование, но и заключать взаимовыгодное сотрудничество с другими организациями, которые применяют БПЛА для других целей в исследовании городских объектов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Середович В. А., Алтынцев М. А., Попов Р.А. Особенности применения данных различных видов лазерного сканирования при мониторинге природных и промышленных объектов // Вычислительные технологии, Т. 18. – 2013. - С. 141-144.
2. Аэрофотосъемка [Электронный ресурс] / лазерное сканирование - Электрон.дан. – 2021. – Режим доступа: <http://www.fly-photo.ru/> - Загл. с экрана.
3. Васильева, Е. А. Постановке городских зеленых насаждений на кадастровый учет / Е. А. Васильева, О. Н. Николаева // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, аспирантов и студентов, Юрга, 13–14 февраля 2020 года. – Юрга: Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 2020. – С. 89-92.
4. Муллаярова П. И., Николаева О. Н., Трубина Л. К. Геоэкологическая оценка и картографирование состояния озелененных территорий специального назначения // Вестник СГУГиТ. – 2018. – Т. 23, № 4. – С. 262–274.
5. АРАКС [Электронный ресурс] / учет и инвентаризация зеленых насаждений – Электрон.дан. – 2020. – Режим доступа: <https://паспорт-благоустройства.рф/>- Загл. с экрана.
6. Трубина Л. К., Николаева О. Н., Муллаярова П. И., Баранова Е. И. Инвентаризация городских зеленых насаждений средствами ГИС // Вестник СГУГиТ. – Т. 22. - № 3. – 2017. – Новосибирск, СГУГиТ. - С. 107 – 117.
7. Николаева О.Н., Трубина Л.К., Васильева Е.А. Геоинформационное моделирование озелененных территорий специального назначения // Интерэкспо Гео-Сибирь. - 2019. - Т. 4. № 2. - С. 47-55.
8. Васильева Е. А., Николаева О. Н. Инвентаризация озелененных территорий общего назначения с использованием общедоступных данных дистанционного зондирования Земли//ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И ОХРАНА ПРИРОДЫ: Материалы VIII Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – Томск: ООО «Парус», 2019. – С. 3-5.
9. Ковязин В.Ф., Богданов В.Л., Гарманов А.Г., Осипов А.Г. Мониторинг зеленых насаждений с применением беспилотных летательных аппаратов // Аграрный научный журнал. – 2016. – № 4. – С. 14-19.
10. Николаева О.Н., Трубина Л.К., Васильева Е.А. Актуальность учета сведений ЕГРН при инвентаризации и мониторинге городских зеленых насаждений // ИнтерЭкспо Гео-Сибирь 2020: сб. материалов Междунар. научн. конф. «Дистанционные методы зондирования Земли и фотограмметрия, мониторинг окружающей среды, геоэкология». Т. 2. - Ч. 2. – Новосибирск: СГУГиТ, 2020. – С. 11-18.

© Е. А. Васильева, 2021