

Д.С. Зверок, О.В. Антонов, А.А. Филобок, И.В. Калиниченко

D.S. Zverok, O.V. Antonov, A.A. Filobok, I.V. Kalinichenko

Кубанский государственный университет

Kuban State University

**ВОЗМОЖНОСТИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО
МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ
ТЕРРИТОРИЙ С ПОМОЩЬЮ ЛАЗЕРНЫХ СКАНЕРОВ
РАЗЛИЧНОГО ТИПА БАЗИРОВАНИЯ
(НА ПРИМЕРЕ Г. КРАСНОДАРА)
POSSIBILITIES OF GEO-ECOLOGICAL MONITORING OF
THE CONDITION OF URBANIZED TERRITORIES USING
LASER SCANNERS OF VARIOUS TYPES OF BASING (FOR
EXAMPLE, THE CITY OF KRASNODAR)**

Аннотация. Исследование направлено на изучение возможностей геоэкологического мониторинга с применением современных лазерных сканеров различного типа базирования. Методическая часть исследования направлена на изучение возможностей применения лазерных сканеров и разработку авторской методики геоэкологического мониторинга, на основе точек лазерного отражения. Для работы использовались данные, полученные с помощью, лазерных сканеров АГМ МС-3 и АГМ МС-7 [АГМ Системы ... , 2022]. В ходе работы установлено, что технические возможности лазерных сканеров, позволяют собирать обширный пакет данных необходимых для проведения геоэкологического мониторинга, такие как 3D модели местности, сгенерированные на основе облаков точек лазерного изображения, панорамные снимки местности, ортофотоснимки и т. д.

Ключевые слова: лазерное сканирование, геоэкологический мониторинг, 3D-моделирование, ГИС, картография, облака точек лазерного отражения.

Abstract. The research is aimed at studying the possibilities of geo-ecological monitoring using modern laser scanners of various types of basing. The methodological part of the study is aimed at studying the possibilities of using laser scanners and developing the author's methodology of geo-ecological monitoring based on laser reflection points. The data obtained using the AGM MS-3 and AGM MS-7 laser

scanners were used for the work. During the work it was found that the technical capabilities of laser scanners allow collecting an extensive package of data necessary for geo-ecological monitoring, such as 3D terrain models generated based on point clouds of laser images, panoramic images of the terrain, orthophotos, etc.

Key words: laser scanning, geo-ecological monitoring, 3D modeling, GIS, cartography, clouds of laser reflection points.

В настоящее время стремительное развитие человеческого общества сопровождается бурным ростом промышленности.

К сожалению, часть методов, применяемых в промышленности для производства необходимых нам материалов оказывает, разрушительное воздействие на окружающую среду.

Поскольку человек не может существовать отдельно от природы, важно, чтобы антропогенная деятельность не причиняла сильного вреда биосфере планеты. Геоэкологический мониторинг является одним из средств, обеспечивающих наблюдение, оценку и прогнозирование развития экологической ситуации [Язиков Е.Г., 2003]. Что в свою очередь помогает устранять негативные последствия деятельности людей, а также принимать ряд превентивных мер для сохранения экологического баланса.

В проведении геоэкологического мониторинга зачастую применяются различные технические средства. Так как технический прогресс не стоит на месте, то в настоящее время широкое распространение получили лазерные сканеры, которые способны получать данные в виде облаков точек лазерного отражения, где каждая точка имеет точные пространственные координаты, что позволяет с помощью ГИС получать данные различного рода с высокоточной географической привязкой. Особенно важно проводить такие исследования в местах с высокой степенью урбанизации, где антропогенное влияние выражено наиболее сильно [Словарь географических ... , 2017].

Для определения возможностей использования лазерных сканеров в геоэкологическом мониторинге были использованы данные, полученные с помощью высокоточных лазерных сканеров АГМ МС-3 и АГМ МС-7 [АГМ Системы ... , 2022].

Такие сканирующие комплексы представляют из себя модульную конструкцию, в основе которой лежит лазерный сканер

(Рис. 1), который при необходимости может быть дополнен различными модулями, чаще всего в качестве дополнительного модуля выступает панорамная камера или камера высокого разрешения с широким углом захвата (Рис. 2).



Рис. 1. Пример данных лазерного сканера – облако точек лазерного отражения полученных на ул. Кожевенной, район Тургеневского моста (составлено авторами)



Рис. 2. Пример данных лазерного сканера – аэрофотоснимок, полученный с камеры сканера АГМ МС-3

Лазерные сканеры бывают различной мощности, что определяет область их применения. В качестве платформы для их базирования чаще всего применяют автомобили, дроны и самолёты

(наземное и воздушное лазерное сканирование). Установка лазерного сканера на мобильную платформу позволяет получить большой объём данных, необходимых для проведения геоэкологического мониторинга, в кратчайшие сроки.

В результате исследования выявлено, что данные, полученные с лазерных сканеров, могут быть применены для проведения комплексного геоэкологического мониторинга.

В качестве зоны исследования был выбран участок между улицами Калинина и Кожевенная, в районе Тургеневского моста, на котором были апробированы возможности мониторинга с использованием лазерного сканирования.

На основе полученных данных удалось оценить плотность растительности в исследуемой зоне, а также оценить её состояние. И выявить объекты озеленения, которые нуждаются в дополнительном уходе. Кроме того, установлено, что в местах, где расположены крупные жилые комплексы объекты озеленения имеют довольно малую площадь и скудный состав.

Также удалось выявить места наибольшего и наименьшего скопления автомобильного транспорта и оценить его влияние на зелёный каркас города [Новые подходы ... , 2022].

На основе точек лазерного отражения можно получать метрику различного рода, такую как: высота и плотность травянистого покрова; количество деревьев и кустарников, их высота и состояние; состояние рельефа местности в зоне исследования и многое другое.

Несомненными преимуществами являются широкие возможности визуализации пространственных данных. Так на основе облаков точек лазерного изображения могут быть построены высокоточные 3D-модели местности, которые могут быть окрашены в реальные цвета благодаря интегрированной камере.

Что в свою очередь помогает ещё более детально оценить экологическую обстановку на местности. Кроме того, на основе 3D-визуализации можно провести более детальное прогнозирование дальнейшего развития экологической обстановки.

Также есть возможность получать сопутствующие картографические продукты, к примеру карта зон с низкой

плотностью озеленения или карта разлива химических веществ и т. д.

Кроме того, на основе этих данных можно рассчитать необходимое количество материальных ресурсов необходимых для проведения оперативных мероприятий по стабилизации экологической обстановки в тех или иных местах [Якуба Д.Ю., 2017].

Список использованных источников

1. Новые подходы в планировке и застройки частного сектора Краснодарской городской агломерации // Московский экономический журнал: Официальный сайт. URL: <https://qje.su/ekonomicheskaya-teoriya/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-7-2022-50/>.

2. АГМ Системы. URL: <https://www.agmsys.ru/>. дата обращения: 20.10.2022

3. Словарь географических названий Краснодарского края Т. 2: Экономическая география. Краснодар, 2017.

4. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг. Учебное пособие для вузов. Томск, 2003.

5. Якуба Д.Ю., Мамелин Ю.В., Чепрасова А.С. Значение лазерного сканирования для контроля окружающей среды // Молодой ученый. 2017. № 23 (157).