

УДК 528

**РАСТРОВЫЕ ГЕОПОВЕРХНОСТИ, ПОСТРОЕННЫЕ ПО ТОЧКАМ
ВОЗДУШНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНИРОВАНИЯ, КАК ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ
МАТЕРИАЛ ПРИ ДЕШИФРИРОВАНИИ ОБЪЕКТОВ МЕСТНОСТИ**

**GEO RASTER SURFACE CONSTRUCTED BY THE POINTS OF
AIR LASER SCANNING, AS AN AUXILIARY SOURCE
IN TERRAIN OBJECTS IDENTIFICATION**

Осенняя Анна Витальевна

кандидат технических наук,
аведующий кафедрой кадастра и геоинженерии,
Кубанский государственный
технологический университет
avosen2910@yandex.ru

Корчагина Елена Васильевна

студент-магистрант кафедры кадастра и
геоинженерии,
Кубанский государственный
технологический университет
Map_23@mail.ru

Аннотация. В данной статье рассматриваются виды геоповерхностей, построенных в результате обработки данных воздушного лазерного сканирования, преимущества их использования для дешифрирования объектов местности.

Ключевые слова: воздушное лазерное сканирование, цифровая модель рельефа, растровые геоповерхности, интенсивность, теневая модель рельефа, относительная высота.

Osennaya Anna Vitalyevna

Ph. D., head of the cadastre and
geo-engineering Department,
Kuban State University of Technology
avosen2910@yandex.ru

Korchagina Elena Vasilyevna,

undergraduate student of the cadastre
and geo-engineering Department,
Kuban State University of Technology
Map_23@mail.ru

Annotation. In this article the geo surface types are discussed, which built as a result of data processing in airborne laser scanning, and the benefits of their using for terrain objects identification.

Keywords: airborne laser scanning, digital relief model, geo raster surface, intensity, shaded relief, the relative height.

Воздушное лазерное сканирование — самый современный метод сбора геопро-
странственной информации о рельефе и наземных объектах на сегодняшний день.

В результате использования технологии трехмерной лазерной локации, помимо
основных материалов — ортофотопланов и цифровых карт, возможно формирование
и вспомогательных материалов, способных повысить качество геоинформационного
обеспечения проектов. Такая продукция не только активно используется на этапе ка-
мерального дешифрирования объектов местности, но и может быть доступна Заказчи-
кам в дальнейшем на стадии проектирования.

В точках лазерной локации содержится информация об интенсивности отраже-
ния от объектов местности, о плановом, высотном положении, времени съемки и дру-
гие характеристики.

Пространственно-определенные изображения поверхности (геоповерхности)
строятся с помощью программных средств обработки данных лазерной локации, с ис-
пользованием классификации точек по какому-либо из этих признаков.

Рассмотрим три основных типа геоповерхностей. Это цветовая классификация
по интенсивности отражения ТЛО, цветовая классификация по относительной высоте
объектов на поверхности земли, геоповерхность hillshade (теневая модель местности).

Любой объект на земной поверхности обладает собственной отражательной
способностью, в зависимости от которой мы и получаем различную интенсивность от-

раженного сигнала точек лазерной локации. При построении растрового изображения по интенсивности, цвет пикселя выбирается в соответствии со значением интенсивности с использованием шкалы оттенков серого цвета. Такое изображение напоминает черно-белый аэрофотоснимок.

Тон изображения объекта обуславливается отражательной способностью предмета, при этом, чем интенсивнее отражает предмет световые лучи, тем светлее получается его изображение на снимке.

Растры, демонстрирующие интенсивность отраженного сигнала (рисунок 1) контрастно характеризуют гидрографию, дорожную сеть и заболоченные участки. Для местностей с густым растительным покровом, выделение объектов гидрографии представляет определенную сложность из-за перекрывания береговой линии водоемов кронами деревьев и кустарников.



Рис. 1. Растровая геоповерхность, построенная по интенсивности отражения точек лазерного сканирования

Геоповерхности, построенные по относительным высотам объектов — еще один вид растровых изображений. Для их создания используются два класса: точек земной поверхности и остальных объектов. Такие модели, позволяют судить об относительной высоте объектов на поверхности земли и дают возможность определять характеристики растительности с разной высотой.

При построении геоповерхностей используется цветовая шкала для выделения характерных видов растительного покрова, градации которой легко можно изменить в зависимости от природных особенностей района работ.

По геоповерхностям такого типа хорошо дешифрируется не только растительный покров, но и лесные дороги, линии электропередач в просеках, трубопроводы, вышки, производственные трубы, башни и другие объекты антропогенного происхождения.

При построении геоповерхности, представленной на рисунке 2, использована цветовая шкала характерных видов растительного покрова (травянистая растительность — до 1 м, поросль леса и кустарниковая растительность до 4 м, подлесок до 10 м и различные лесные ярусы свыше 12 м).

На основе точек лазерного сканирования, классифицированных в класс «земля» возможно также построение геоповерхностей, наглядно характеризующих рельеф местности (теневые модели рельефа).

Этот материал, являющийся производным от исходной модели земной поверхности, точно и детально описывает изменение морфометрических характеристик рельефа.

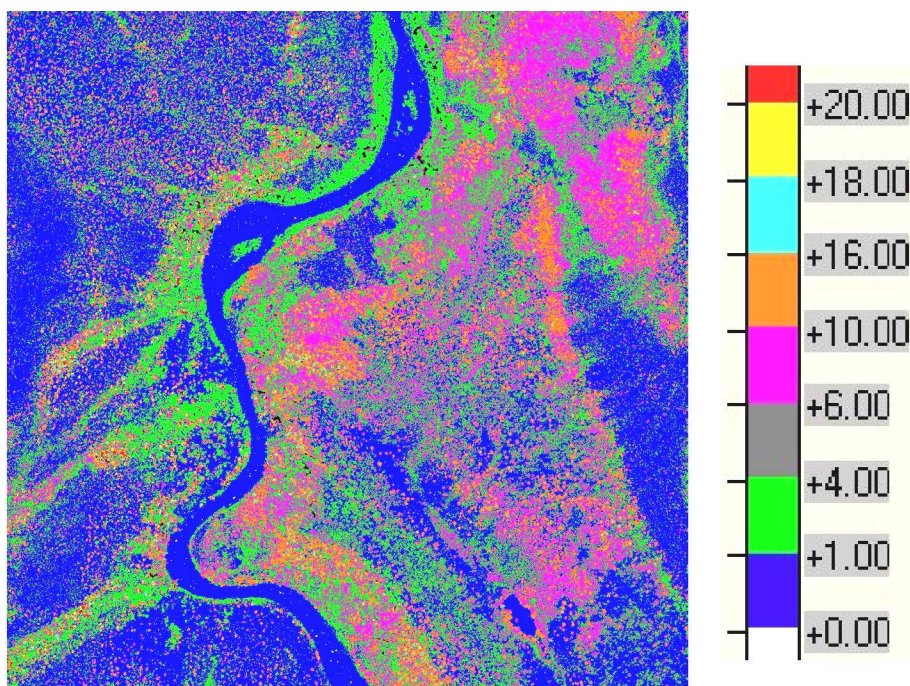


Рис. 2. Растровая геоповерхность, построенная по относительным высотам объектов на территорию без антропогенного влияния человека. Шкала градации точек лазерного сканирования, класса растительности с определенным сечением

Различный угол освещенности позволяет подчеркнуть тектонические структуры рельефа. Цвет пикселя назначается в соответствии с освещенностью поверхности по заданным параметрам, и может быть выбран как из цветной шкалы, так и из серой.

На таком изображении (рис. 3) хорошо распознаются объекты, расположенные перпендикулярно по направлению к источнику света, которые и уточняют структуру рельефа (хребты, тальвеги, линии водотоков, овраги, балки, водные поверхности с постоянной высотой).



Рис. 3. Растровое изображение в виде светотеневой модели поверхности, созданной на основе точек лазерного отражения

Растровым изображением светотеневой геоповерхности, удобно пользоваться не только при визуальной оценке характера рельефа, а также в непосредственной работе по оптимизации цифровой модели, особенно при возникновении спорных вопросов, касающихся точности ЦМР.

Алгоритм оптимизации рельефа был описан ранее в статье Осенней А.В. и Корчагиной Е.В. «Технология оптимизации цифровой модели рельефа, полученной по данным воздушного лазерного сканирования» [1].

В сравнении с классическими методами, использование вспомогательных растровых геоповерхностей позволяет минимизировать трудозатраты полевых работ, увеличить информационный объем исходных данных, и тем самым упростить и ускорить процесс формирования карт и топографических планов.

Литература:

1. А.В. Осенняя, Е.В. Корчагина. Технология оптимизации цифровой модели рельефа, полученной по данным воздушного лазерного сканирования // Наука. Техника. Технологии (политехнический вестник). – 2013. – № 4. – С. 85–86.
2. Медведев И.М., Данилин И.М., Мельников С.Ф. Лазерная локация земли и леса: Учебное пособие. 2-е изд. – Красноярск, 2007.

References:

1. A.V. Osennaya, E.V. Korchagina. Optimization technology of digital elevation models obtained by airborne laser scanning data. // Science. Engineering. Technology (polytechnical bulletin). – 2013. – № 4. – P. 85–86.
2. Medvedev I.M., Danilin I.M., Melnikov S.F. Laser location of lands and forests: educational book. – Krasnoyarsk, 2007.