

НОВЫЙ ВЗГЛЯД НА СТОУНХЕНДЖ

Современные технологии разрешают одни загадки истории и поднимают другие

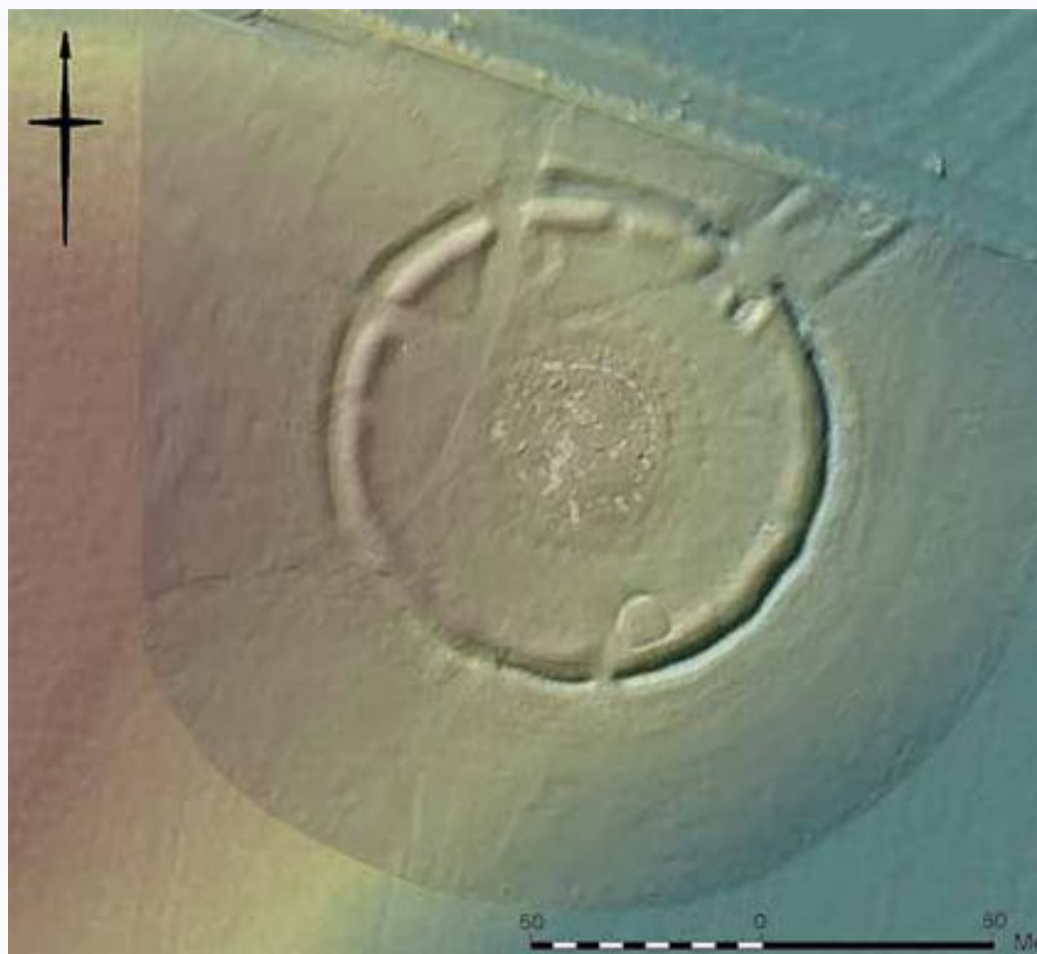


Веками руины Стоунхенджа привлекали интерес археологов, инженеров и ученых со всего света. Признанный ЮНЕСКО в качестве объекта мирового наследия, Стоунхендж является одной из самых сложных в мире для изучения археологами стоянок древнего человека. Происхождение и функции кромлеха, построенного более 4 000 лет назад, остаётся спорным вопросом. Несмотря на десятки исследований различными технологиями, Стоунхендж всё ещё содержит больше вопросов, чем ответов.

Стоунхендж - не единственное строение подобного типа в Великобритании. Но более чем миллион туристов, посещающих его ежегодно, сделали это место самым известным из 900 подобных кромлехов на Британских островах, относящихся к неолитическому периоду эпохи позднего каменного века. Расположенные примерно в 120 км к юго-западу от Лондона, руины Стоунхенджа и земляные сооружения, окружающие его, находятся под охраной Королевской комиссии и службы "Английское наследие" - правительственной организации, отвечающей за управление, защиту и поддержку исторических памятников в Великобритании.

В 2009 году группа археологов и геодезистов королевской комиссии «Английское наследие», возглавленная Дэвидом Филдом произвела исследования, используя современные технологии и методы. Топографические изыскания, предметом которых было изучение поверхности под кромлехом и вокруг него, стали первым подобным исследованием с начала 20 века. По результатам изысканий были достигнуты две основные цели: во-первых, было произведено современное аналитическое исследование объекта и земляных сооружений; во-вторых, была создана подробная цифровая модель местности (ЦММ), которая содержит важную исследовательскую информацию.

Для создания этой модели команда королевской комиссии сняла показания с 20 000 трёхмерных (3D) точек, близко расположенных через равные промежутки по всему монументу. Большая часть данных была собрана при помощи RTK технологии и 4-х GNSS-приемников Trimble R8 с контроллерами Trimble TSC2. Один из приёмников функционировал в качестве GNSS-базовой станции, а три остальных - в качестве роверов. Пятый приемник Trimble R8 GNSS выполнял функцию VRS-ровера, соединённого через сеть в режиме реального времени (RTN) с Британским Управлением геодезии и картографии с использованием Trimble VRS Now технологии. Наземные измерения были произведены при помощи RTK. В случае, когда необходимо было собрать данные с вертикально стоящих камней, использовались тахеометр Trimble 5600 вместе с контроллером Trimble TSC2. Полученные при помощи тахеометра сведения были помещены в общий массив информации, используемой для обзора RTK измерений, и GNSS, и тахеометрические данные были объединены для создания единой цифровой модели.



3D модель поверхности земли вокруг Стоунхенджа показывает изменения глубины желобка вокруг кромлеха. Получены точные размеры желобка. Авторские права принадлежат «Английскому наследию».



Чтобы успешно интегрировать данные от GNSS станций и тахеометров, высоты, зарегистрированные GNSS, должны были совпадать с данными тахеометрических измерений. Даже незначительные погрешности приведут к некорректному построению конечного цифрового изображения, что при последующем анализе может быть ошибочно принято за особенности поверхности. Благодаря новым технологиям, у команды появилась возможность совмещать информацию из разных источников непосредственно на объекте. Поскольку Trimble R8 GNSS и Trimble 5600 используют одинаковый контроллер и программное обеспечение, были применены технологии, позволившие соотнести 3D данные, собранные при помощи тахеометров и GNSS. Способ оказался эффективным, и полученная цифровая модель местности отобразила непрерывную поверхность из 3D точек с GNSS и тахеометрическими данными.

Spatial Imaging и комплексные решения Integrated Surveying

Чтобы дополнить топографическую съёмку, геодезисты получили облако точек сканирования и снимки камней. Для этого Мэтью Локк, дистрибьютор Trimble в Британии, предоставил систему Trimble Spatial Imaging Rover, которая представляет собой интегрированное решение Trimble Integrated Surveying на базе тахеометра Trimble VX с функцией сканирования и роверного GNSS-приемника (IS). Trimble VX позволяет создавать трёхмерные модели, выполнять сканирование, а так же просматривать и записывать фото и видео изображения. Trimble IS ровер состоит из комплекта GNSS-приемника Trimble R8, установленного на вехе над 360 - градусной призмой, и закрепленного на той же вехе контроллера Trimble TSC2. Trimble TSC2 управляет обоими приборами одновременно, связываясь с Trimble VX по радиоканалу, а с Trimble R8 GNSS по Bluetooth. Такое решение позволило Локку и топографам собирать данные точек при помощи RTK GNSS, Trimble VX или того и другого одновременно.

Системой координат для этого исследования Стоунхенджа была выбрана координатная система British Ordnance Survey (OS Grid). Чтобы соединить Trimble VX с координатной сетью OS Grid, использовалась комплексная съёмка. Локк отметил, что преимущество этого метода в том, что он не требует нанесения отметок на поверхности объекта, что было особенно актуально в случае со Стоунхенджем.

Когда Trimble VX был установлен, топографы по видео изображению с прибора запустили программу сканирования для получения облаков точек с камней. Trimble VX работал в автономном режиме, что позволило команде использовать Trimble R8 GNSS для исследования окружающего ландшафта и собрать данные для цифровой модели (ЦММ). Trimble VX и Trimble R8 GNSS работали одновременно, и данные с обоих аппаратов записывались на контроллер Trimble TSC2. В офисе 3D точки, собранные при помощи Trimble VX и Trimble R8 GNSS были объединены с координатными облаками для получения поверхностной ЦММ, 3D модели камней и

фотографических данных объекта. Когда полученные результаты были проанализированы, ЦММ иллюстрировала топографическое урегулирование памятника в восточном направлении. Небольшой желобок окружает место Стоунхенджа, ЦММ показала, как форма желобка и угол его наклона меняется в различных точках: на некоторых участках он глубже и шире, а на других едва заметен.

Возможно, самым поразительным результатом работы было открытие небольшой, сглаженной насыпи около центра каменного круга. Насыпь, которая не была нанесена на карту прежде, привлекла внимание историков и археологов. Цель насыпи остается тайной. Это могла быть искусственная насыпь, покрывающая доисторические похороны, или это мог бы быть природный объект, который был включен в строительство каменного круга более чем четыре тысячи лет назад. У Стоунхенджа появилась новая тайна.

Стоунхендж: Почему?

Почему существует Стоунхендж? Для чего его создали древние неолитические цивилизации, вкладывая столько времени и сил в эту постройку? И почему они выбрали именно это место?

Построенное и использовавшееся с 3 100 г. до н. э. до 1 100 г. н. э. (очень приблизительно), это сооружение, очевидно, представляло огромную важность для цивилизации. Выбранное место обладало особым смыслом, т.к. многие из многотонных камней транспортировались около 402 км до назначенного места.

Есть распространённое мнение, что Стоунхендж был построен для религиозных целей. Вероятно, это может объяснять титанические усилия, которыми он был построен. Обнаружение более чем 250 кремированных останков даёт основания полагать, что здесь находилось кладбище.

Так как выражена чёткая ориентированность на солнце во время зимних и летних солнцестояний, есть мнения, что он использовался в качестве календаря и астрономической обсерватории.

Некоторые полагают, что это было местом для проведения праздников, что тоже может быть связано с религиозными обрядами и/или сменой времён года.

Никаких точных ответов, только вопросы, которые окутывают Стоунхендж мистической дымкой.



Авторские права принадлежат королевской комиссии «Английское наследие».