

Практично, полезно

Беспилотники для географии

Андрей ЭНТИН, аспирант кафедры картографии и геоинформатики, Иван Сергеевич ВОСКРЕСЕНСКИЙ, к. г. н., доцент кафедры геоморфологии и палеогеографии, Марина Рюриковна ВЛАДИМИРОВА, к. техн. н., доцент кафедры геодезии геодезического факультета МИИГАиК

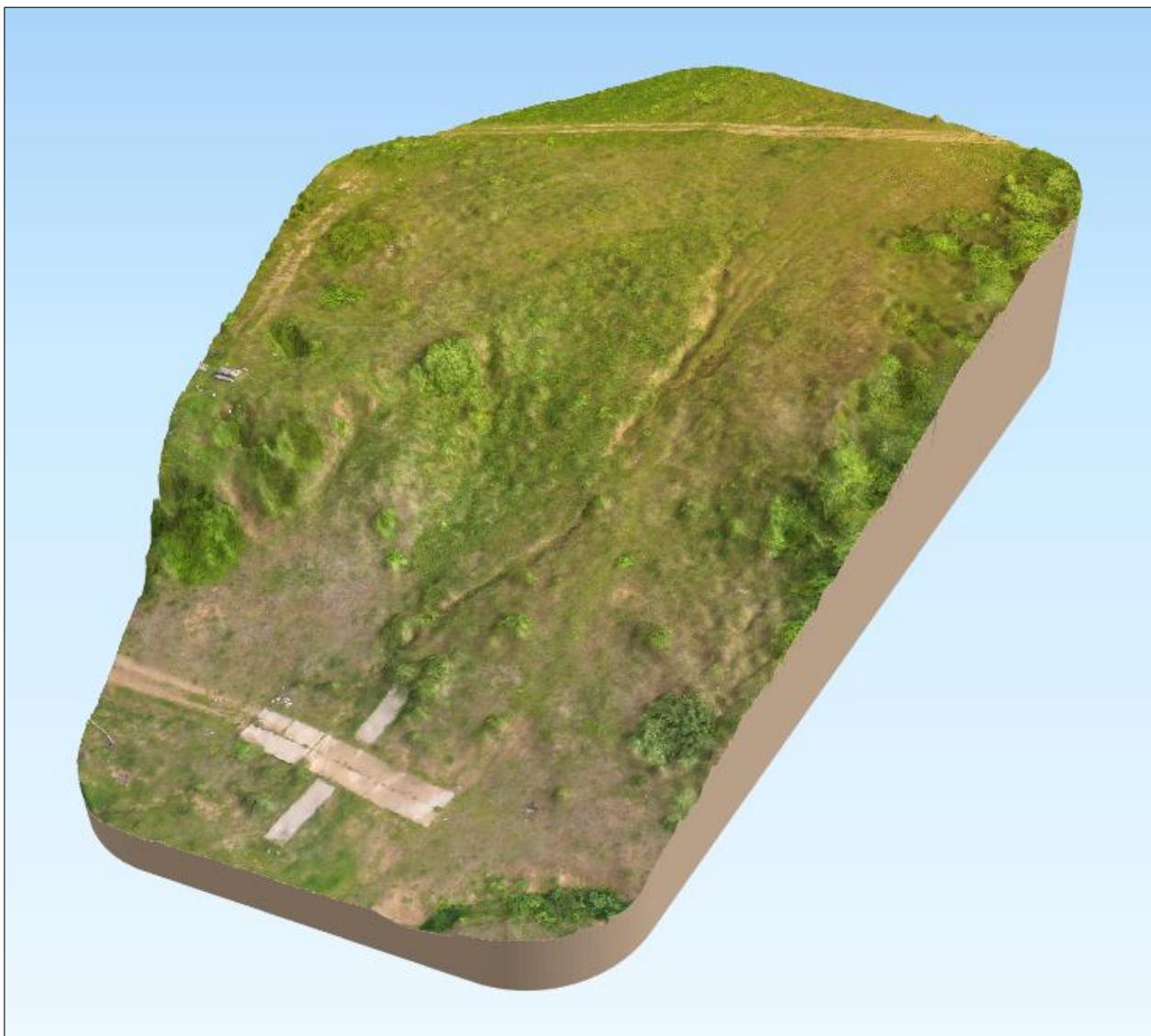
Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стали в последнее время делом привычным, если не сказать обыденным. Сфера их применения давно уже не ограничивается съемкой красивых фото- и видеоматериалов: дроны можно увидеть на различных развлекательных мероприятиях. Так, например, они были замечены в ходе церемонии открытия Олимпийских игр 2018 г. в Пхенчхане и даже на показах мод. И для географического факультета МГУ беспилотники представляют большую ценность. За последний год наш коллектив провел с их использованием несколько научных исследований. Результатами этих работ мы хотим поделиться с читателями газеты «GeographN».

Итак, в чем суть проведенных изысканий? При помощи беспилотника выполняется аэрофотосъемка с небольшой высоты (порядка 50–100 м), с получением на выходе большого количества отдельных снимков с высоким перекрытием между собой. Этот массив изображений можно пропустить через автоматическую фотограмметрическую обработку, что позволит получить плотное облако точек с известными координатами. Получаемое облако является основой для построения высокодетальной цифровой модели местности, которая, в свою очередь, имеет массу общегеографических и специальных приложений.

Что касается инструментальной базы, то нашими «рабочими машинками» являются БПЛА DJI серии Phantom. Беспилотники этой серии изначально создавались не для аэрофотосъемочных работ, однако хорошая камера и точный ГНСС-приемник на борту позволяют аппаратам играть значимую роль при съемках различных географических сюжетов.

Первым таким сюжетом — своего рода «пробой пера» для нас — стала съемка участка р. Протвы и прилегающего берега неподалеку от Сатинского полигона. По этому участку (прямо под руслом Протвы) некоторое время назад был проложен магистральный трубопровод, в результате чего на берегу активизировались опасные геоморфологические процессы. С помощью беспилотника DJI Phantom 2, высокоточного ГНСС-приемника (для определения координат наземных контрольных точек), а также специального софта для

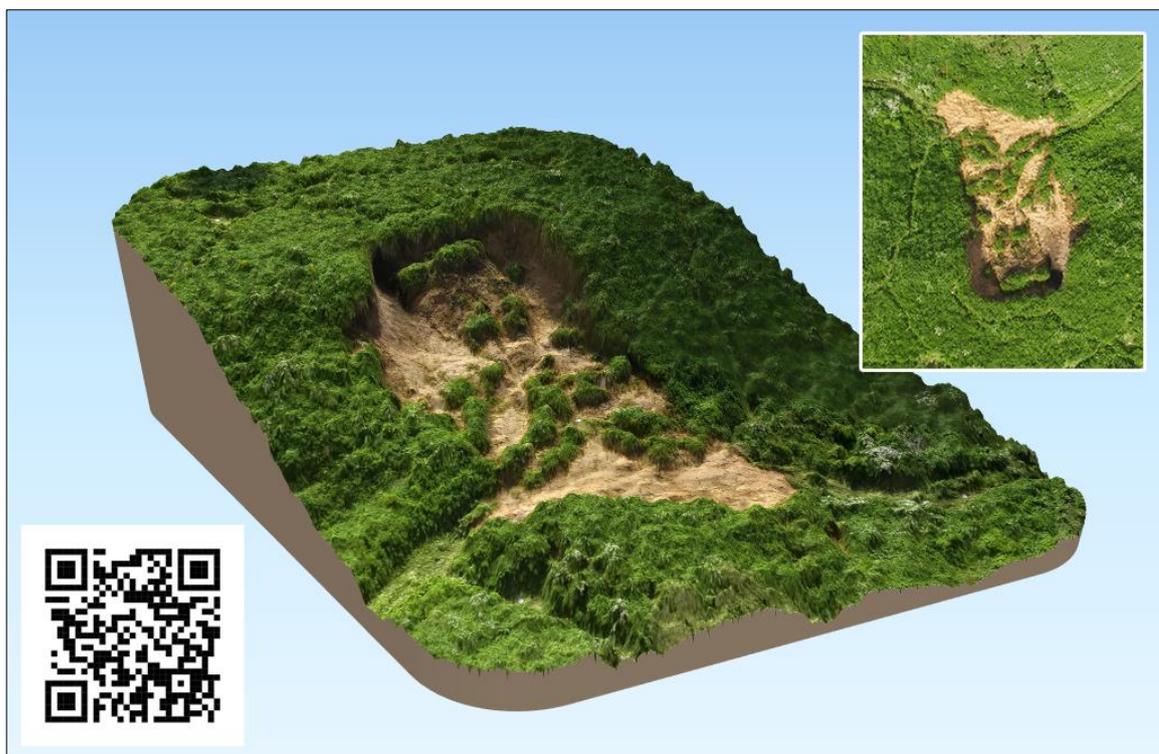
фотограмметрической обработки удалось получить трехмерную модель местности. Для создания ее потребовалось около 40 снимков и 7 контрольных точек на поверхности земли. Нужно отметить, что этот сюжет нам особенно дорог, поскольку камера используемого аппарата не подходит для проведения подобной съемки: силен эффект «рыбьего глаза».



*Берег р. Протвы к востоку от УНБ Сатино.
Фотография, сделанная с DJI Phantom 3*

Следующий сюжет оказался проще в техническом отношении. В июне 2017 г. на Сатинском полигоне, недалеко от с. Беницы, сошел оползень. Разумеется, мы не могли пройти мимо (в прямом и переносном смысле) и вскоре после события сделали съемку пораженного участка. В этот раз нашей «рабочей лошадкой» выступил DJI Phantom 3; его камера и бортовой ГНСС-приемник гораздо более пригодны для выполнения

аэрофотосъемочных работ. Читатели газеты «ГеограрН» могут оценить полученную модель, зайдя на веб-страницу <https://aentin.github.io/Benitsy3D/>; ссылка в QR-коде ниже также ведет на эту страницу.



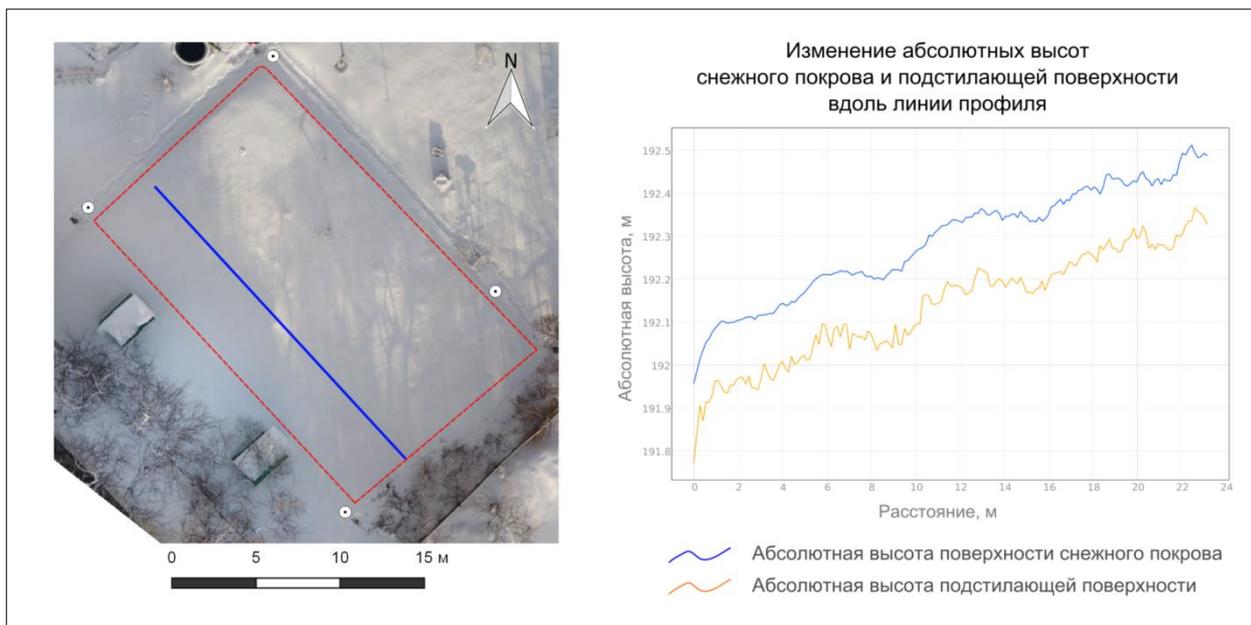
*Цифровая модель местности в районе оползня.
На врезках – снимок DJI Phantom 3 и QR-код*

Самым недавним сюжетом стало построение цифровой модели поверхности снежного покрова. Серия залетов была выполнена в январе-феврале 2018 г.; мы снимали экспериментальную площадку на территории метеорологической обсерватории МГУ. Высокоточная ГНСС-система и DJI Phantom-4 позволили нам создать детальную цифровую модель поверхности снега. А сопоставив эту модель с цифровой моделью подстилающей поверхности, мы получили модель высот снежного покрова.

Мы рассказали только о некоторых интересных сюжетах с использованием БПЛА в географических исследованиях. Учитывая высокую (и все возрастающую) доступность этой категории техники, мы можем смело предсказать, что уже очень скоро каждое подразделение факультета сможет поделиться аналогичной историей.

В исследовательских работах принимали участие: сотрудники кафедры картографии и геоинформатики ст. н. с. Александр Алексеевич Сучилин, к. г. н., доцент Людмила Алексеевна Ушакова, вед. инж. Виктор Михайлович Шафоростов; сотрудники НИЛ снежных лавин и селей н. с. Юрий Германович Селивёрстов, инж. Павел Борисович Гребенников, мл. н. с. Антон Юрьевич Комаров, к. г. н., н. с. Алла Сергеевна

Турчанинова, а также к. г. н., мл. н. с. НИЛ эрозии почв и русловых процессов имени Н.И. Маккавеева Максим Михайлович Иванов и к. г. н., доцент кафедры криолитологии и гляциологии Сергей Альфредович Сократов.



Изменение значений абсолютных высот поверхностей снежного покрова и подстилающей поверхности грунта вдоль линии профиля