

11.6. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ

УДК 528

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДОВ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА И ГИС-АЛГОРИТМОВ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ГЕОМОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОНУСОВ ВЫНОСА

Алпысбаева Аружан Муратқызы

alpysbaeva.aruzhan@bk.ru

Магистрант 2-го курса ОП 7М07311-«Геодезия», кафедры «Геодезия и картография»
ЕНУ им. Л. Н. Гумилева, г. Астана, Республика Казахстан

Научный руководитель - д.г.н., профессор Ишанкулов Марат Шайдулович.

Аннотация: В исследовании вопроса о конусах выноса большую роль играют различные симуляции и анализы на основе лабораторных методов, однако не менее значимым нам представляется использование современных инновационных технологий компьютерного моделирования.

Ключевые слова: конусах выноса, компьютерное моделирование, ЦМР, пространственные данные, картографирование.

Одним из основных удобных методов визуализации построения конусов выноса является их представление в виде 3D-изображений различного вида данным ЦМР, а также космических изображений. Это дает возможность для определения таких необходимых для характеристики этих природных образований таких параметров как уклоны и протяжённость объекта (рис.1).

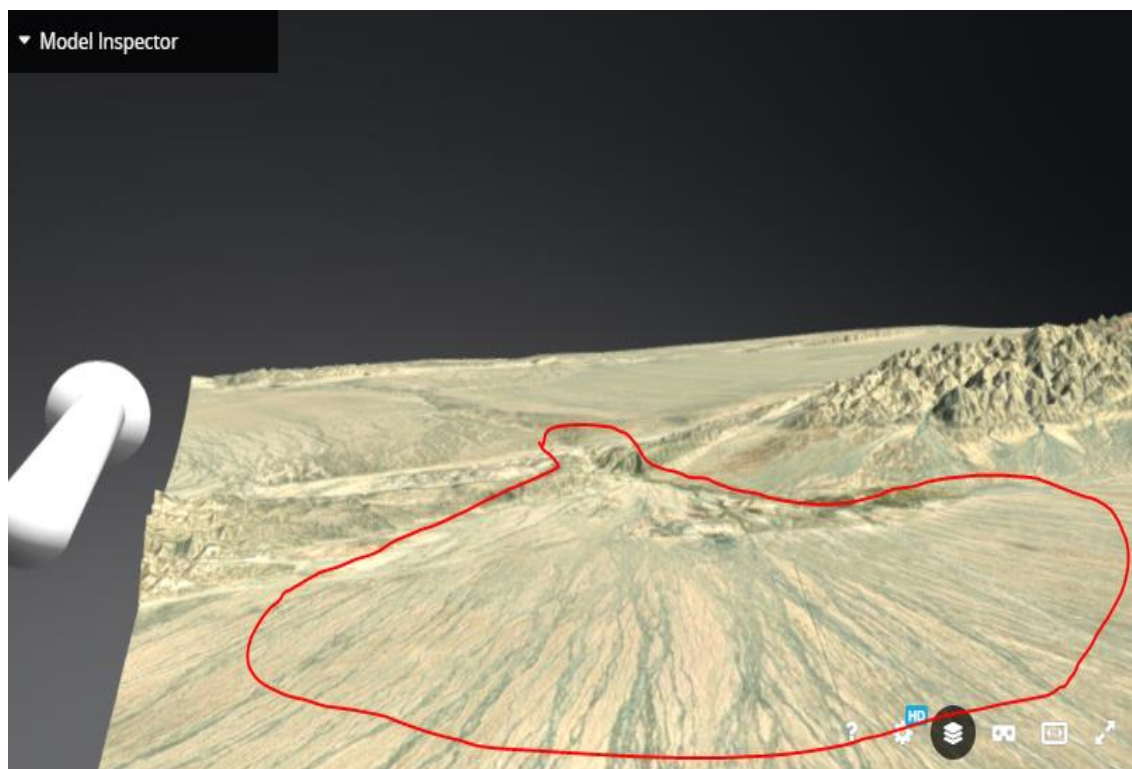


Рисунок 1. Построенная модель конуса выноса. [5]

Особый интерес для исследования конусов выноса представляют данные цифровых моделей рельефа (ЦМР). Это связано с тем, что их формирование и форма, могут зависеть от местоположения среди объектов окружающей среды. Эти свойства могут быть

исследованы с помощью ЦМР. Для получения геоморфометрических параметров и характеристик конусов выноса могут быть применены методы машинного обучения. Эти методы помогут с наибольшей вероятностью выявить конусы выноса. Примером может послужить обнаружение конусов на спутнике Сатурна, планете Титан (рис. 2) [3]

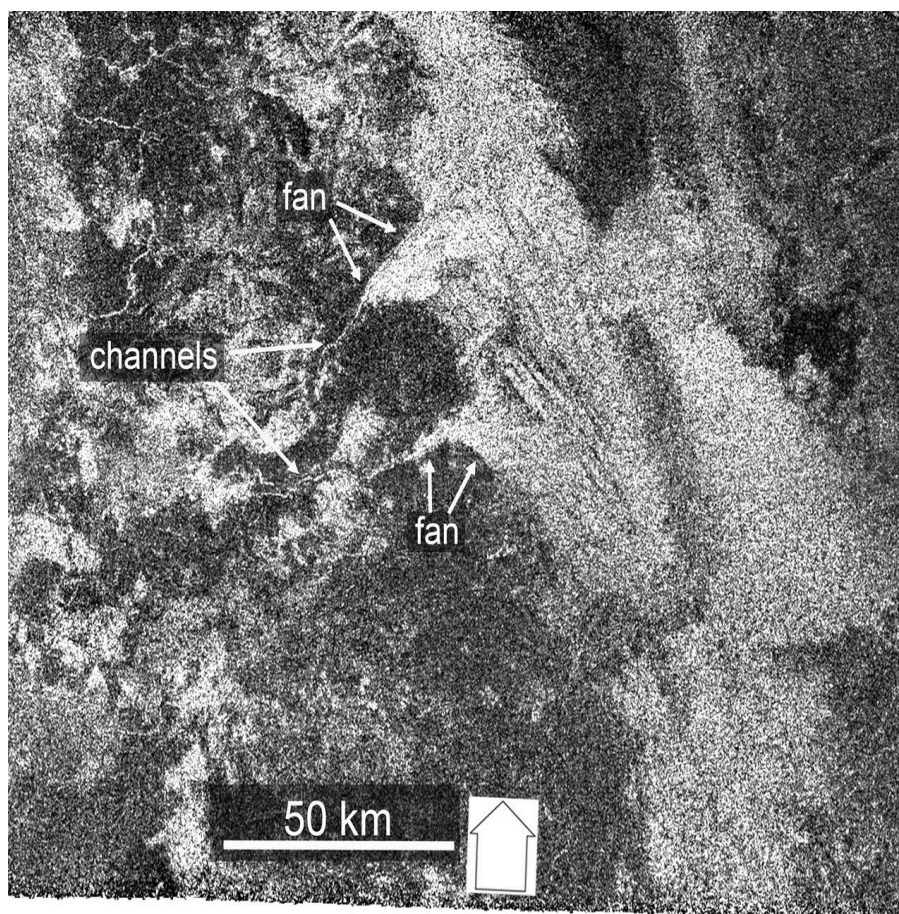


Рисунок 2. Конус выноса на спутнике Сатурна планете Титан [3]

Существует последовательность системы автоматизированного определения конусов выноса, которая зависит от входящих данных:

1. Пространственные данные;
2. Идентификация геоморфологических параметров.
3. Анализ и моделирование процессов с помощью машинного обучения;
4. Создание математической модели;
5. Автоматическое выявление конусов выноса.

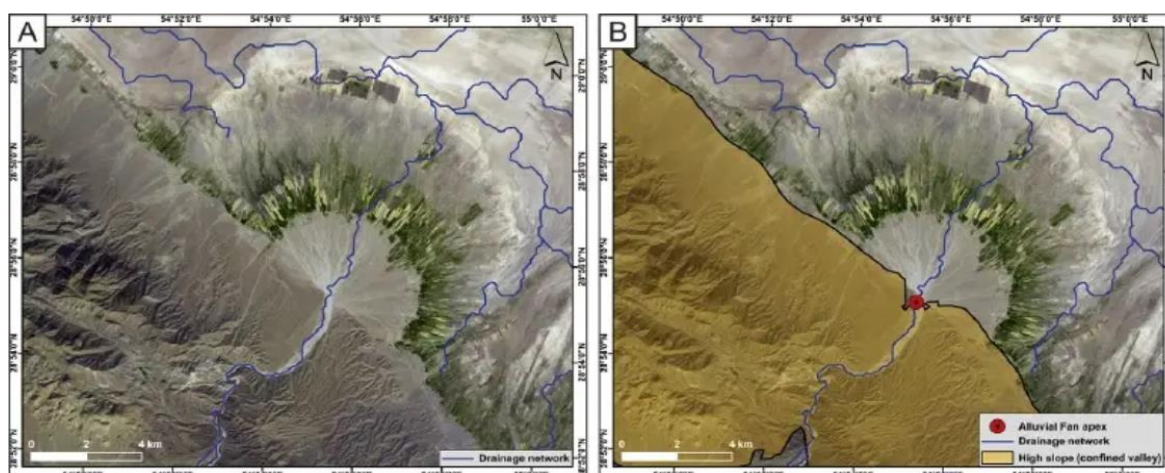


Рисунок 3. Гидрологический анализ ЦМР и разграничение дренажной сети [5]

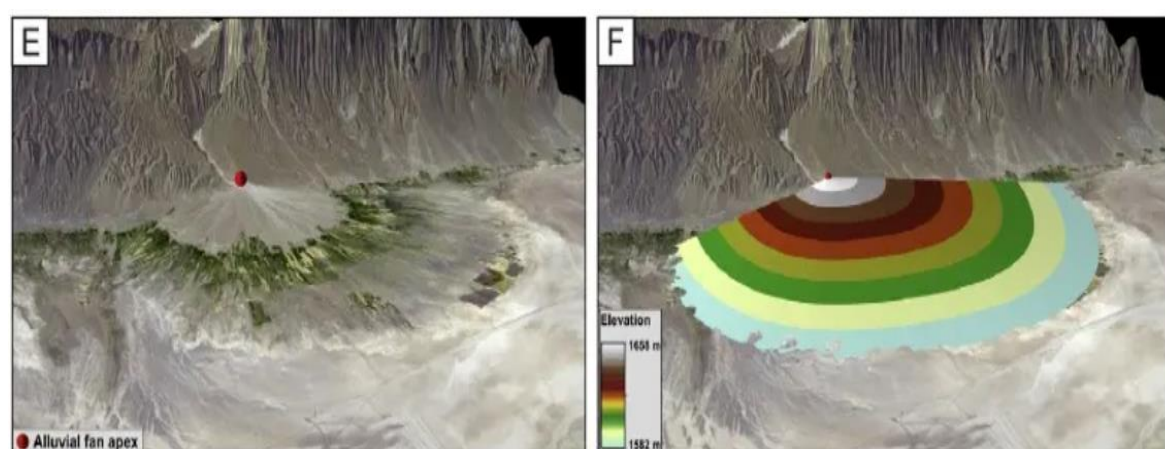


Рисунок 4. Вершина конуса и классификация высот на нем [5]

Исходя из информации об исследуемом методе обработки данных, для выявления конусов выноса, можно сделать следующий вывод:

1. В первую очередь необходимо воссоздать гидрографическую сеть, иначе говоря, провести анализ, создание слоев на ЦМР.
2. Выявить угол наклона собственно конуса выноса.
3. Произвести анализ уклона вдоль радиальной проекции. Функция slope рассчитывается на основе ЦМР и строит карту уклонов, за счёт которого и проводится анализ slope. Уклон представляет скорость изменения для каждой ячейки ЦМР.
4. Произвести интерполяцию горизонталей с помощью ЦМР.
5. Очертить пересечение интерполированной поверхности с топографией, чтобы очертить форму аллювиального конуса выноса в плане.

Одним из методов определения и анализа конусов выноса является применение ГИС-технологий. Цифровая модель местности используется для выявления границ конусов выноса. Метод часто применяется в густонаселенных влажных и тропических регионах. Это связано с тем, что метод ГИС-технологий позволяет обнаружить конус выноса, несмотря на густой растительных покров. Однако при этом может возникнуть проблема с некорректной или неполной интерпретацией конусов по аэрофотоснимкам или космическим снимкам, а также ЦМР.

Заслуживающей внимания и распространения нам представляется разработка авторов статьи «Delineation of alluvial fans from Digital Elevation Models with a GIS

algorithm for the geomorphological mapping of the Earth and Mars» по разработке алгоритма ГИС. [5]

Представленный алгоритм дал возможность для картографирования конуса выноса Марса (рис.5).

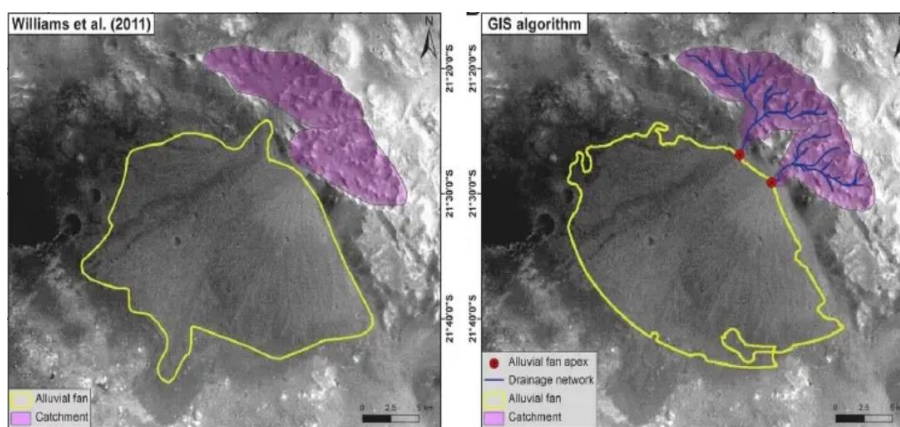


Рис. 5. Картографирование конусов выноса Марса методом ГИС-алгоритма [5]

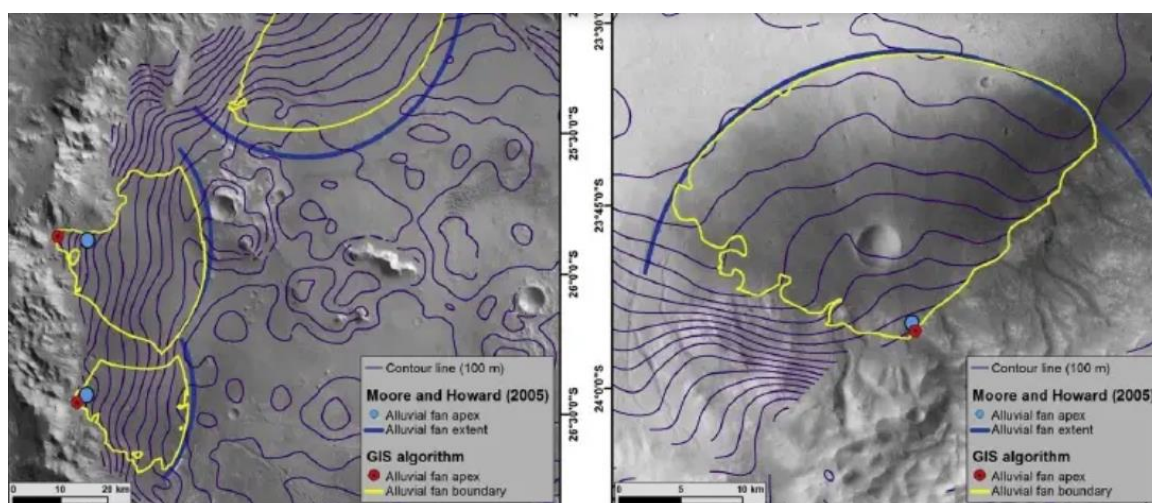


Рис. 6 Картографирование конуса выноса на Марсе посредством ГИС-алгоритм. [5]

Таким образом, использования методов ЦМР и ГИС-технологий предоставляет широкий спектр возможностей для определения характеристик и параметров конусов выноса.

Список использованной литературы

1. Morgan, A. M.; Howard, A. D.; Hobley, D. E. J.; Moore, J. M.; Dietrich, W. E.; Williams, R. M. E.; Burr, D. M.; Grant, J. A.; Wilson, S. A. [Sedimentology and climatic environment of alluvial fans in the martian Saheki crater and a comparison with terrestrial fans in the Atacama Desert](#) (англ.) // *Icarus* : journal. — Elsevier, 2014. — 1 February (vol. 229). — P. 131—156.
2. Howard, J.M.; Moore, A.N.D. Large alluvial fans on Mars (англ.) // *Journal of Geophysical Research* (англ.)рус. : journal. — 2005. — Vol. 110. — P. E04005. — doi:10.1029/2004JE002352. — Bibcode: 2005JGRE..11004005M;

3. J. Radebaugh. [Alluvial Fans on Titan Reveal Materials, Processes and Regional Conditions](#). 44th Lunar and Planetary Science Conference (2013)
4. Wilson, S. A., Morgan, A. M., Howard, A. D., & Grant, J. A. (2021). *The Global Distribution of Craters with Alluvial Fans and Deltas on Mars*. Geophysical Research Letters, 48, e2020GL091653.
5. Gianluca Norini ^a, Maria Clara Zuluaga ^b, Iris Jill Ortiz ^{c d}, Dakila T. Aquino ^c, Alfredo Mahar F. Lagmay / Delineation of alluvial fans from Digital Elevation Models with a GIS algorithm for the geomorphological mapping of the Earth and Mars //journal.- Geomorphology, 2016-P 134-139 (<https://doi.org/10.1016/j.geomorph.2016.08.010>)
6. K. Saito, T.Oguchi / Geomorphology 70 (2005)147–162
[https://www.academia.edu/8141628/Slope_of_alluvial_fans_in_humid_regions_of Japan Taiwan and the Philippines](https://www.academia.edu/8141628/Slope_of_alluvial_fans_in_humid_regions_of_Japan_Taiwan_and_the_Philippines)

ӘОЖ 528.2

ГРАВИМЕТРИЯНЫҢ ҒЫЛЫМДАҒЫ ЖӘНЕ ӘРТҮРЛІ САЛАЛАРДАҒЫ МАҢЫЗЫ

Әшім Нұрхан Қасқырбекұлы

ashimnur2003@gmail.ru

6В07311-«Геодезия және картография» ББ 4-курс студенті, «Геодезия және картография»
кафедрасы, Л.Н.Гумилев атындағы ЕҰУ, Астана қ., Қазақстан Республикасы

Ғылыми жетекшісі – т.ғ.к., профессор м.а. Сағындық М.Ж.

Аннотация. Гравиметрия – жердің және басқа денелердің гравитациялық өрістері мен массасының өзгеруін зерттейтін ғылым. Гравиметрияның міндеті - Жердің және басқа аспан денелерінің гравитациялық өрісін ауырлық күші мен дененің бетіндегі немесе оған жақын гравитациялық градиенттерді өлшеу арқылы орналасу және уақыт функциясы ретінде анықтау.

Кілт сөздер: Гравиметрия, ауырлық күші, Клеро теоремасы, Жердің жасанды спутниктері.

Гравиметрияның теориялық негізі – Ньютонның тартылыс заңы. Гравиметриядағы негізгі өлшенетін шамалар ауырлық күшінің үдеуі және ауырлық потенциалының екінші туындылары болып табылады.

Ауырлық күшінің үдеуінің алғашқы өлшемдерін XVI ғасырда Галилео Галилей жасаған. Ол өзі ашқан еркін құлайтын дене заңын қолданып, оған сәйкес дене құлаудың бірінші секунданда ауырлық күшінің үдеуінің жартысына тең жолдан өтеді. Ауырлық күшінің үдеуінің табылған мәні өте өрескел болып шықты, өйткені Галилей әдісі ұзындығы мен уақытын өте дәл өлшеуді қажет етті. Бұл XVI ғасырда мүмкін емес шама еді. Сонымен қатар, Галилео ауадағы қарсылық күші сияқты қателіктердің маңызды көзін ескермеді.

Гравиметрияның дамуына 1673 жылы Гюйгенстің математикалық маятник теңдеуін жариялауы түрткі болды.

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

мұндағы T - математикалық маятниктің тербеліс кезеңі;

l – математикалық маятниктің берілген ұзындығы;

g - ауырлық күшінің үдеуі.