

ГЕОМЕТРИЧНИЙ АЛГОРИТМ ОПТИМАЛЬНОГО КІНЦЕВОГО ВЕРТИКАЛЬНОГО ПЛАНУВАННЯ ГОРИЗОНТАЛЬНОЇ ПЛОЩИНИ НА ЗЕМЕЛЬНІЙ ДІЛЯНЦІ ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ НАЗЕМНОГО ЛАЗЕРНОГО СКАНУВАННЯ

Верещага В.М., д.т.н.,
Бездітний А.О., к.т.н.,
Павленко О.М., аспірант*
Мелітопольський державний педагогічний
університет імені Богдана Хмельницького,
(Україна, м.Мелітополь)

Анотація – тезисно викладено план розв'язання задачі отримання рельєфу земельної ділянки у вигляді горизонтальної площини, яке досягнуто у точковому БН-численні.

Ключові слова – рельєф, горизонтальна площина.

Постановка проблеми. З метою оптимізації ресурсів у зрошувальному садівництві, у деяких технологіях видобутку рідкоземельних елементів та іншому, виникає необхідність вертикального планування рельєфу земельної ділянки до стану горизонтальної площини, яку потребує технологічний процес. Як виявилось задача є і складною і актуальною.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Запропонований геометричний алгоритм, розрахований на реалізацію в точковому БН-численні [1,2,3], у цих роботах отримано точкові рівняння площини, у тому числі і горизонтальні, апіката яких обирається без усіляких умов, що не завжди є достатнім.

Формування цілей статті. Розробити алгоритм визначення апікати горизонтальної площини, яка поділяє рельєф земельної ділянки таким чином, що сумарний об'єм усіх горбів дорівнює сумарному об'єму усіх западин.

Основна частина. Ми поділяємо вертикальне планування на попереднє і кінцеве. Попереднє пов'язане з виконанням великих об'ємів земляних робіт, зв'язаних з вийманням ґрунту в одному місці і підсипанням його в іншому місці земельної ділянки (ЗД), яке застосовується у разі наявності перепаду висот, що перевищує більш як 0,5 метри. Кінцеве вертикальне планування застосовується для ділянок, у яких перепад висот не перевищує 0,5 метри. Такий поділ є умовним і його межі можуть змінюватись в залежності від певних умов. У результаті наземного лазерного сканування (НЛС) утворюється хмара, що складається з мільйонів точок, які відображають навіть грудки на поверхні ЗД.

1. Визначаємо середній розмір грудки, який пов'язаний з типом ґрунту.
2. Визначати перепад висот ЗД як різницю між апікатами найвищої та найнижчої точок.
3. Визначити кількість зон по вертикалі як відношення перепаду до середнього розміру грудки.
4. Розподілити всі точки хмари, отримані в результаті НЛС ЗД, у відповідності до визначених зон.
5. Обрати апікатою горизонтальної площини, що відповідає зоні, у якій знаходиться найбільша кількість точок.
6. становити межі земельної ділянки у плані.
7. Для усіх точок, визначеної у п.6 межі, прийняти апікату горизонтальної площини з п.5.
8. У певному симплексі визначити точкове рівняння горизонтальної площини H .
9. У тому ж симплексі побудувати складену поверхню M , сегментами якої є точкові рівняння поверхонь типу лупа.
10. Визначити точкові рівняння G – горизонталей, як лінії перетину H і M .
11. Визначити окремо об'єми V_2 усіх горбів, що вище H та V_3 усіх западин, що нижче за H .
12. Врахувати $\Delta V = V_2 - V_3$. У разі, якщо $\Delta V > 0$ необхідно його половину додати до об'єму під площиною H і уточнити висоту розташування горизонтальної площини. У разі, якщо $\Delta V < 0$, то його половину треба відняти від того ж об'єму. Ці операції виконувати доки $\Delta V = 0$.
13. З урахуванням уточненої висоти горизонтальної площини остаточно визначити об'єми кожного з горбів V_2 та кожної із западин V_3 .
14. Визначаються координати вершин для усіх горбів і западин, відносно яких розв'язується транспортна задача.

Висновки. Запропонований алгоритм призначений для реалізації, через формалізоване геометричне моделювання, оптимального кінцевого вертикального планування горизонтальної площини на земельній ділянці, вихідними даними для якої є хмара точок, що отримана за результатом наземного лазерного сканування.

Бібліографічний список

1. Балюба И.Г. Конструктивная геометрия многообразий на основе точечного исчисления. Автореф. докт. техн. наук. – К.: КГТУСА, 1955 – 36с.
2. Конопацький Є.В. Геометричні моделювання алгебраїчних кривих та їх використання при конструюванні поверхонь у точковому численні Балюби-Найдиша: канд. техн. наук. – Мелітополь: ТДАТУ, 2012 – 26с.
3. Кучеренко В.В. Формалізовані геометричні моделі нерегулярної поверхні для гіперкількісної дискретної скінченної множини точок: Мелітополь: ТДАТУ, 2013 – 232с.