



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по науке и инновациям

ИРИТУ МИСИС

М.Р. Филонов

05 2024 г.

ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

На диссертационную работу Сухова Арсения Константиновича на тему: «Обоснование применения GRID-моделей для результатов фотограмметрических съемок открытых горных выработок», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности:

2.8.3 - «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр»

1. Актуальность темы диссертации

Фотограмметрическая съемка в маркшейдерском деле используется для создания цифровых моделей, на основании которых происходит расчёт объемов горных работ, определение объемов добычи полезных ископаемых, объемов складов и создание соответствующей горно-графической маркшейдерской документации.

Обозначенная в исследовании проблема заключается в контроле результатов моделирования. В данный момент контроль основывается на сравнении модели с опорными пунктами, участвующими в моделировании и масштабировании модели, определёнными с помощью других методов съемок. При этом информация о насыщающих модель точках между опорными пунктами является, по сути, бесконтрольной.

В связи с этим, актуальность диссертационной работы Сухова А.К., целью которой является повышение достоверности результатов моделирования за счёт создания методики формирования цифровых моделей местности, подтверждается.

2. Научная новизна диссертации

Научная новизна исследований, представленных в диссертационной работе Сухова А.К., заключается в следующих результатах:

- определена зависимость среднеквадратической погрешности высоты в сегменте от размера сетки деления модели на сегменты, носящая линейный характер при аппроксимации точечной модели полиномами первого порядка;
- определена форма распределения ошибки аппроксимации сегмента точечной модели, согласующаяся с законом χ^2 -распределения.

Приведенные результаты дают основу при прогнозировании ошибки определенных величин для создаваемых моделей.

ОТЗЫВ

ВХ. № 9-137 от 14.06.24
АУ УС

3. Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций

Выполненный анализ существующих подходов к созданию цифровых моделей открытых горных выработок в совокупности с результатами аэрофотограмметрических съемок с беспилотного воздушного судна для разных объектов открытых горных выработок, к которым относятся россыпи, карьеры и угольные разрезы, позволили сформировать оригинальную методику создания цифровых моделей открытых горных выработок с одинаковой степенью дискретности модели. Утилитарность методики подтверждается большим объемом выполненных исследований и их математическим анализом.

4. Научные результаты, их ценность

Исследование позволило обосновать методику создания цифровых моделей открытых горных выработок равной дискретности.

Рассчитаны среднеквадратические погрешности высот насыщающих модель плоскостей относительно сегментов точечного облака. Среднеквадратическая погрешность каждой модели линейно возрастает от размера самих сегментов. Этот факт позволяет подобрать необходимый размер сегмента, отвечающий точности решаемой задачи, будь это пополнение горно-графической документации или определение объемов горных работ по результатам моделирования.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 7 печатных работах, в том числе в 1 статье - в издании из перечня рецензируемых научных изданий, в котором должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук (ВАК), в 3 статьях - в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

В ходе исследований разработан алгоритм построения цифровых моделей открытых горных выработок.

Определены оптимальные размеры сегментов, соответствующие точности поставленных задач. Приведенные рекомендации по высоте полета воздушного судна во время фотограмметрических работ позволяют в перспективе оптимизировать саму съемку: опираясь на прогнозируемые ошибки можно подобрать необходимые параметры аэрофотосъемки.

Предложенный метод создания цифровых моделей доказано предпочтительнее использовать при работе с хранением и обработкой маркшейдерской информации в горно-графической документации и при определении объемов горных работ.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Представленная диссертационная работа имеет ряд применений, отличающихся перспективными значениями в повседневных маркшейдерских задачах, к которым относятся создание горно-графической документации, создание цифровых моделей горных выработок. Приведенный в исследовании анализ позволяет оценить достоверность расчетов исходного облака, выявляя участки с грубыми ошибками.

Таким образом, использование метода создания моделей по сегментам для аппроксимации облаков точек имеет значительный потенциал для упрощения процесса моделирования в маркшейдерском деле.

7. Замечания и вопросы по диссертации

1. Проводился ли контроль результатов моделирования относительно опорных пунктов? Сколько пунктов участвовало при анализе построений?

2. Качество аппроксимации открытых горных выработок полиномами первого порядка зависит от пересеченности рельефа. Вероятно, стоило рассмотреть и ввести показатель пересеченности рельефа, для которого можно подобрать описываемые в работе сегменты.

3. Схема распределения ошибок аппроксимации, приведенная на стр. 59 (рисунок 3.4), показывает минимальные значения СКП для относительно пологих участков, и максимальные на участках, относящихся непосредственно к борту карьера. Решить такую проблему возможно с помощью полиномов более высокого порядка. Может, имеет смысл для наиболее пересеченного рельефа использовать их?

Приведенные замечания имеют рекомендательный характер и не влияют на общую положительную оценку рассматриваемой работы.

Заключение

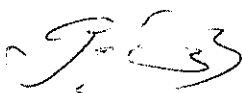
Диссертация «Обоснование применения GRID-моделей для результатов фотограмметрических съемок открытых горных выработок, представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3. – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр», в полной мере соответствует требованиям раздела 2 Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Горного университета от 20.05.2021 г. №953 адм, а ее автор Сухов Арсений Константинович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.3. – «Горнопромышленная и нефтегазопромысловая геология, геофизика, маркшейдерское дело и геометрия недр».

Диссертация и отзыв были обсуждены и одобрены на заседании кафедры геологии и маркшейдерского дела Федерального государственного автономного образовательного

учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» (протокол № 9/23-24 от «24» апреля 2024 г.). Доклад заведующего кафедрой геологии и маркшейдерского дела Г.О. Абрамяна на диссертацию был заслушан и обсужден. Отзыв составлен по результатам обсуждения диссертации.

Присутствовали на заседании - 17 человек. В голосовании приняло участие - 17 человек. Проголосовали: за 17, против нет, недействительных бюллетеней нет.

Заведующий кафедрой геологии и маркшейдерского дела федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» кандидат технических наук, доцент



Абрамян Георгий Оникович

Ученый секретарь заседания

старший преподаватель



Парамонов Сергей Сергеевич

Сведения о ведущей организации:

Полное наименование на русском языке: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Сокращенное название: Университет науки и технологий МИСИС, Университет МИСИС, НИТУ МИСИС, МИСИС

Почтовый (фактический) адрес: 119049, Москва, Ленинский пр-кт, д. 4, стр. 1.

Официальный сайт в сети интернет: <https://misis.ru>

E-mail: kancela@misis.ru

Контактный телефон: +7 495 955-00-32; +7 499 236-21-05