

УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Республиканского академического
научно-исследовательского и проектно-
конструкторского института горной геоло-
логии, геомеханики, геофизики и марк-
шейдерского дела (РАНИМИ)

д-р техн. наук, проф., чл.-корр. НАНУ

Анциферов Андрей Владимович

_____ 201__ г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Чернышевой Оксаны Александровны
на тему: «Вычислительные алгоритмы и компьютерные средства
моделирования нерегулярной топографической поверхности»,
на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные
методы и комплексы программ (технические науки)

Актуальность для науки и практики

Современное развитие геоинформатики во многом базируется на использовании цифровых моделей топографических поверхностей (цифровых моделей рельефа, пластов, пьезометрического уровня подземных вод и т.п.). Источники формирования таких поверхностей (различные виды топографических съёмки) в большинстве своём дают цифровые модели, представленные нерегулярными сетками. Топологическая организация нерегулярных сеток приводит к немногим известным структурам. Так, триангуляция Делоне позволяет сформировать TIN-модель (сеть треугольников, вершинами которых являются точки нерегулярной сетки). Иные методы обработки позволяют сформировать полигоны Вороного, Дирихле, Тиссена, кусочно-полиномиальные участки и др. Все эти структуры создаются под решение своего класса задач, но общей проблемой являются погрешности интерполя-

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № _____
2015 г.

ции высотных отметок в точках, находящихся вне узлов нерегулярных сеток. Эти погрешности существенным образом влияют и на точность решения задач по моделируемым таким образом топографическим поверхностям. Общая тенденция регуляризации таких сеток данной проблемы не решает, поскольку само проведение регуляризации упирается в точность используемых методов интерполяции (крайгинга, радиальных базисных функций, мультиквадриковых функций и др.). Поэтому предложенное в данной работе решение использовать для моделирования участков топографических поверхностей аппарат нелинейной аппроксимации представляется актуальным и перспективным, как в теоретическом, так и в практическом плане. В теоретическом плане это решение представляет собой создание новой математической модели построения нерегулярной топографической поверхности и решения по ней ряда задач геоинформатики. В практическом плане эта модель позволяет создать достаточно эффективный программный инструментарий решения целого ряда инженерно-геодезических задач.

Основные научные результаты, их значимость для науки и практики

Разработана математическая модель построения нерегулярной топографической поверхности с помощью нелинейной аппроксимации, которая может быть включена в состав программных средств геоинформационных систем, ориентированных на создание ЦМР и работу с ними.

Предложен способ построения ЦМР по космическим снимкам, созданным на основе топографической съёмки SRTM, основанным на нелинейной аппроксимации и фильтрации высотных отметок рельефа в пределах заданных участков (отсеков).

Разработана математическая модель построения горизонталей, а также линий тальвега (водотока) на топографической поверхности, построенной с помощью нелинейной аппроксимации. Данная модель также может быть включена в состав программных средств геоинформационных систем, ориентированных на создание ЦМР и работу с ними.

Предложены и реализованы способ расчёта площадей и объёмов участка топографической поверхности, а также алгоритм вертикальной планировки для проектирования горизонтальной площадки на топографической поверхности. Оба способа программно реализованы и могут использоваться в инженерных изысканиях под строительство широкого класса объектов, а также при подготовке проектной документации для такого строительства.

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Учитывая высокий уровень готовности предложенных способов создания ЦМР и решения инженерно-геодезических задач по ЦМР, будет целесообразно использовать результаты исследований, выполненных в диссертации, в следующих направлениях:

- при создании ЦМР по данным SRTM-съёмки, используемой в космических снимках, при условии учёта погрешностей SRTM-съёмки;
- при автоматизированном проектировании трасс автомобильных и железных дорог, других линейных инженерных коммуникаций по ЦМР;
- при автоматизированном проектировании по ЦМР вертикальной планировки горизонтальных площадок под строительство ряда объектов (аэропорты, стадионы и т.п.);
- при автоматизированном подсчёте объёмов земляных работ по ЦМР на стадии проектирования строительства.

Общие замечания

1. Имеются замечания к формулировке положений выносимых на защиту. В первом научном положении речь идёт о вычислительном алгоритме, когда в действительности предлагается новая математическая модель построения нерегулярной топографической поверхности. К сожалению, автор не раскрывает в защищаемом положении её существенных характеристик, кроме того, что она строится из 16-ти точечных отсеков (термин "точечный отсек", кстати, до этого момента не раскрывается).

2. Во втором научном положении используется неудачное, на наш взгляд, определение "комплекс программ", которое применимо, согласно п.3 паспорта специальности 05.13.18, к численным методам и алгоритмам, а не к аналитическим моделям. В этом защищаемом положении также не раскрывается его суть, а говорится только о тех возможностях, которые даёт его применение.

3. В третьем научном положении речь идёт о линейной зависимости между высотными отметками и разностью объёмов выемки и насыпки при вертикальной планировке по цифровой модели рельефа (ЦМР). Формулировка данного положения представляется весьма неудачной. В точке ЦМР объёмы не определяются и непосредственной связи между её высотной отметкой и объёмами земляных работ не существует. Если речь идёт о некоторой области влияния данной точки в ЦМР, для которой определяются эти объёмы, то об этом необходимо сказать более определённо.

4. К обоснованию "устранения артефактов" модели, построенной на основе спутниковых снимков, также есть вопросы. Отображения поверхности, построенные в ArcGIS и с помощью предложенного алгоритма (рис. 24 и 25, с. 63), имеют существенные отличия, которые говорят не о сглаживании модели путём "устранения артефактов", а о большей детализации ЦМР. К тому же следовало бы взять в расчёт точность позиционирования точек ЦМР при съёмке SRTM (1-2 м), при которой значительная часть неровностей рельефа представляет собой "белый шум", т.е. обусловлена погрешностями съёмки. И, кстати, с учётом этих соображений поверхность рельефа, построенная в ArcGIS (рис. 23, с. 63), выглядит более предпочтительной.

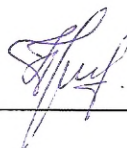
5. Проверка точности нелинейной аппроксимации на сферической поверхности выглядит несколько искусственной. Если данный метод аппроксимации предназначен для формирования топографической поверхности рельефа, то следовало бы выполнить его проверку на основных формах рельефа (холм, впадина, хребет, лощина, седловина и т.д.).

6. При рассмотрении алгоритма вертикальной планировки в качестве граничного условия задаётся равенство объёмов выемки и насыпки. В инженерных изысканиях это условие не является строго обязательным и зависит от ряда прочих условий, например, объём выемки может превосходить объём насыпки, но при этом есть возможность складирования излишнего вынутого грунта в имеющиеся на участке отрицательные формы рельефа (без ущерба экологии, разумеется). Поэтому интегральную формулу (61) на с. 91 следовало бы скорректировать с учётом данного практического обстоятельства.

Заключение

В целом диссертационная работа является завершённой научно-исследовательской работой, содержащей новые теоретические и практические положения, обладает и научной новизной и практической значимостью, соответствует научной специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки), отвечает требованиям п. 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор, Чернышева Оксана Александровна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.18 - Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки).

Заведующий отделом сдвижения земной поверхности и защиты обрабатываемых объектов РАНИМИ, доктор технических наук, профессор Грищенко Николай Николаевич



Докторская диссертация защищена по специальности 05.15.11 – Физические процессы горного производства, профессор по кафедре маркшейдерии.

Адрес: 83004, город Донецк, Киевский район, ул. Челюскинцев, 291,
тел.: +38(062) 300-26-11, тел/факс: +38(062) 300-22-97,
E-mail: ranimi@ranimi.org

«~~28~~» декабря 2018 г.

Я, Николай Николаевич Грищенко, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе

Грищ.

Н.Н. Грищенко

