

официального оппонента кандидата технических наук, доцента Канашина Николая Владимировича на диссертацию Васильева Богдана Юрьевича на тему «Метод построения цифровой модели рельефа с применением интерполяции на основе теории полюсов и алгоритма Хука-Дживса», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22 Геодезия

1. Актуальность темы диссертации

Построение качественных цифровых моделей рельефа всегда было актуальной проблемой в геодезии и смежных науках, что связано, в первую очередь, с прикладным характером указанной задачи. Ее решение на сегодняшний день реализовано с помощью различных математических методов в среде различных программ. Однако, как верно указал автор исследования, каждый из них обладает своими недостатками, что вынуждает искать альтернативные варианты компромиссного решения, достичь который не всегда представляется возможным. Поэтому разработка новых методов построения цифровых моделей рельефа, повышающих его достоверность, является востребованной в производстве задачей, что позволяет утверждать об актуальности темы диссертации.

2. Научная новизна диссертации

- предложено использовать метод Хука-Дживса и теорию полюсов применительно к решению задачи построения цифровой модели рельефа. Выполнено теоретическое и практическое обоснование корректности идеи, доказан практический эффект, заключающийся в повышении точности построения цифровой модели рельефа;

- разработан математический аппарат для ограничения пространственной области поиска при восстановлении нелинейных связей между геопространственными данными как способ регуляризации цифровой модели рельефа модели при ее интерполяции с использованием теории полюсов и алгоритма Хука-Дживса. Разработанный аппарат реализован в среде ЭВМ;

- разработан новый метод определения высотного положения интерполируемых точек создаваемой цифровой модели рельефа при выполнении операции снижения индекса характеристического многочлена.

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

Обоснованность и достоверность разработанных научных положений, выводов и рекомендаций, на взгляд оппонента, доказана результатами выполненных практических экспериментов, подтверждающих правоту предлагаемых идей, а также апробацией результатов исследования на пяти международных и всероссийских конференциях и актом внедрения полученных в диссертации выводов (ООО «Лаборатория Инжиниринга», акт о внедрении от 02.10.2023 г).

4. Научные результаты, их ценность

Полученные соискателем научные результаты, заключающиеся, прежде всего, в разработке новых методов интерполяции цифровых моделей рельефа для сложных структурных условий с

совместным использованием теории полюсов и метода Хука-Дживса с помощью предельного ограничивающего угла, легко реализуются в среде ЭВМ и имеют широкий потенциал практического применения.

Результаты диссертационного исследования в достаточной степени освещены в 5 печатных работах, в том числе в 2 статьях – в изданиях из перечня рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата наук (далее – Перечень ВАК), в 2 статьях – в изданиях, входящих в международную базу данных и систему цитирования Scopus. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

5. Теоретическая и практическая значимость результатов диссертации

Теоретическая значимость результатов диссертации заключается в обоснованном совершенствовании методов восстановления связей между натурными данными в комплексных структурных условиях. Практическая значимость работы заключается в повышении точности построения цифровых моделей рельефа, что обеспечивает экономический эффект при решении ряда прикладных задач, например, определении объемов поставленного грунта или выработанной горной породы.

6. Рекомендации по использованию результатов работы

Результаты работы соискателя актуальны в таких сферах деятельности как добыча полезных ископаемых, строительство, изыскания и ряде других в силу указанного выше потенциального экономического эффекта. Разработанная им программа Tri Optima облегчает процесс их внедрения и обеспечивает его возможность.

7. Замечания и вопросы по работе

Характеризуя работу соискателя в целом, возможно отметить, что она, безусловно, хотя и не лишена ряда вопросов и замечаний, не содержит принципиальных ошибок, которые могут исказить достоверность полученных в ней выводов. Основной вопрос, возникший у оппонента при ее анализе, заключается в быстроте вычислительных операций и, следовательно, работоспособности разработанной программы Tri Optima. Применение теории полюсов и теории оптимизации для построения поверхности локальной области приводит к увеличению объема вычислений для каждой ее грани, количество которых даже на локальном участке будет велико. Поэтому, несмотря на полученный эффект увеличения точности построений, возникают закономерные, на взгляд оппонента, сомнения.

Возможно отметить и иные замечания. Например, на стр. 44 автор работы не приводит никаких рекомендаций для назначения шага поиска θ и допуска точности вычислений ϵ . Учитывая итеративность предлагаемого им метода вычислений, при реализации данного математического аппарата, например, на производстве неподготовленным пользователем это чревато закливанием процесса или получением ложного результата. На стр. 62 непонятно, чем отличаются друг от друга участки K и P, взятые за основу исследования точности построения поверхности. Сомнения вызывает предлагаемый автором работы на стр. 104-105 общий подход к оценке точности построения поверхности с помощью предлагаемого метода. Фраза “В каждую грань триангуляции были добавлены 7 точек, принадлежащих уточняющей

локальной поверхности грани" оппоненту не ясна и трактуется им как добавление некоторых абстрактных точек, расположенных в плоскости грани поверхности (что, безусловно, может быть ошибочным). Зачем такие сложности, когда ввиду большого количества избыточных данных в облаках точек, взятых за основу анализа, возможно было ограничиться большей площадью полигонов в строящейся TIN-поверхности, и в дальнейшем судить о точности вычислений по расхождениям отметок фактических точек лазерных отражений, попавших внутрь полигона, и полученных в результате вычислений по разработанному автором алгоритму?

8. Заключение по диссертации

Диссертация «Метод построения цифровой модели рельефа с применением интерполяции на основе теории полюсов и алгоритма Хука-Дживса», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия полностью отвечает 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 № 953 адм, а ее автор Васильев Богдан Юрьевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22. Геодезия.

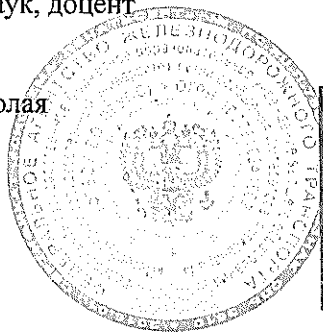
Официальный оппонент

доцент кафедры «Инженерная геодезия»
ФГБОУ ВО «Петербургский государственный
университет путей сообщения Императора
Александра I»

Канашин Николай
Владимирович
«03» 06 2024

кандидат технических наук, доцент

Подпись Канашина Николая
Владимировича заверяю
М.П.



Подпись руки	<i>Канашина Н.В.</i>
удостоверяю.	
Начальник Службы управления персоналом университета	<i>Г.Е. Егоров</i>
«03» 06 2024 г.	

Сведения об официальном оппоненте:

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Петербургский государственный университет путей сообщения Императора Александра I»,*

доцент кафедры «Инженерная геодезия»,

Адрес: 190031, г. Санкт-Петербург Московский пр., 9

Официальный сайт в сети Интернет: <https://www.pgups.ru/struct/kafedra-inzhenernaya-geodeziya/>

E-mail: nikolay_kanashin@mail.ru

Телефон: +7 (812) 457-82-42

Шифр и наименование специальности, по которой защищена диссертация оппонента: 25.00.35.

Геоинформатика