

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное  
бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный  
университет геосистем и технологий»  
(СГУГиТ)

Плахотного ул., д. 10, Новосибирск, 630108  
Тел. (383) 343-39-37, Факс (383) 344-30-60, 343-25-44  
e-mail: rektorat@ssga.ru; https://sgugit.ru  
ОКПО 02068966; ОГРН 1025401493061;  
ИНН/КПП 5404105079/540401001

04 ИЮН 2024 № 01.08/1794

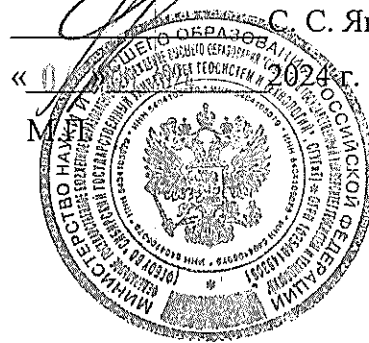
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

*Отзыв ведущей организации*

УТВЕРЖДАЮ

ВРИО Ректора Федерального  
государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего  
образования «Сибирский государственный  
университет геосистем и технологий», к.т.н,  
доцент

С. С. Янкелевич



## О Т З Ы В

ведущей организации 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

Новые разрабатываемые методы построения цифровых моделей должны обеспечивать более высокую точность цифровых моделей рельефа и способствовать автоматизации процессов создания карт и планов. Важно учитывать, что исходные геодезические данные часто имеют сложную структуру, что добавляет сложности в процесс их обработки и интерполяции. Разработка алгоритмов, способных эффективно работать с такими данными, является критически важной для достижения высокой точности и надежности создаваемых моделей. Внедрение новых подходов и методик в область создания цифровых моделей рельефа не только повысит точность и качество получаемых данных, но и значительно упростит процессы их обработки и использования в различных инженерных задачах. Это, в свою очередь, приведет к улучшению эффективности проектно-изыскательских работ, мониторинга объектов, создания электронных карт и других приложений, где требуется высокая точность геопроостранственной информации.

ОТЗЫВ

Вх. № 9-124 от 11.06.24  
ЛУ УС

Таким образом, снижение избыточности данных при увеличении точности построения цифровых моделей рельефа для обеспечения решения теоретических и практических задач в науках о земле является актуальной задачей, так как все исследования и вычисления, выполняемые с использованием математической модели земной поверхности будут напрямую зависеть от результатов моделирования.

## **2. Научная новизна диссертации**

- выполнено обоснование, основанное на детальном статистическом и сравнительном анализе построенных цифровых моделей рельефа, использования теории полюсов и метода Хука-Дживса для интерполяции при построении цифровых моделей рельефа с большей точностью и надежностью восстановленных связей, в том числе в условиях сложных структурных особенностей рельефа;

- разработан метод регуляризации цифровой модели рельефа при интерполяции с использованием теории полюсов и алгоритма Хука-Дживса с возможностью ограничения области поиска для уменьшения вычислительной нагрузки и повышения точности интерполяции, что особенно важно при резких изменениях кривизны поверхности;

- разработан метод определения высотного положения интерполируемой точки с использованием барицентрических координат, который обеспечивает вычисление высотных значений без смещения при выполнении операции понижения индекса характеристического многочлена, что позволяет улучшить качество моделирования.

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

В рамках диссертационной работы было теоретически обосновано применение нового метода интерполяции, основанного на теории полюсов и метода Хука-Дживса, для создания цифровых моделей рельефа. Данный метод предполагает использование предельного ограничивающего угла для управления аппроксимирующими кривыми за счет накладываемых ограничений на размеры области интерполяции.

Экспериментальное исследование включало в себя оценку точности и сравнительный анализ построенных цифровых моделей рельефа с использованием разработанного метода и основных методов пространственной интерполяции, применяемых для построения топографических поверхностей. Полученные результаты подтвердили, что разработанный метод позволяет значительно увеличить точность построения цифровых моделей рельефа на основе геопространственных данных, полученных в результате геодезических измерений.

В дополнение к этому, проведенные исследования также позволили выработать практические рекомендации по использованию предложенных методов для создания цифровых моделей рельефа при решении инженерных задач.

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций подтверждается апробацией результатов исследования на 5-и международных и всероссийских конференциях, а

также актом внедрении результатов (ООО «Лаборатория Инжиниринга», акт о внедрении от 02.10.2023 г).

#### **4. Научные результаты, их ценность**

Среди значимых научных и практических результатов, достигнутых соискателем, следует выделить развитие методов интерполяции, разработанных для работы с сложными структурными условиями. Эти методы основаны на использовании теории полюсов и метода Хука-Дживса с управлением степенью регуляризации математической модели рельефа на уровне дискретных элементов, определяющих пространственную область поиска с использованием предельного ограничивающего угла. Кроме того, возможность управления степенью регуляризации через предельный ограничивающий угол придает методам большую гибкость и адаптивность к различным условиям моделирования рельефа, что позволяет управлять соотношением между восстановлением линейных и нелинейных связей.

Такие методы интерполяции не только имеют значительное теоретическое значение в контексте разработки геоинформационных систем и анализа геопространственных данных, но и обладают практической ценностью для различных областей применения, включая геологию, геодезию, и горное дело.

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 улучшении методологических подходов к восстановлению связей между натурными данными в условиях сложных структурных условий, что расширяет теоретическую базу в области анализа и обработки геопространственных данных. Практическая значимость исследования заключается в возможности увеличения точности построения цифровых моделей рельефа на основе натуральных данных при использовании разработанных методологических подходов, что имеет прямое практическое применение при планировании инфраструктурных проектов, анализе природных рисков, геологических исследованиях, экологическом мониторинге и других прикладных областях.

#### **6. Рекомендации по использованию результатов работы**

Результаты теоретических и экспериментальных исследований автора рекомендуются для практического использования всеми структурными подразделениями, которые занимаются созданием цифровых моделей местности для различных научно-практических задач экономики Российской Федерации.

## 7. Замечания и вопросы по работе

1. В диссертации довольно полно описан разработанный алгоритм интерполяции поверхности элемента модели, однако не показаны примеры практического использования.
2. Использование теории полюсов и алгоритма Хука-Дживса встречается в практике моделирования, автором сделана модификация, позволяющая ограничить область поиска решения, вместе с тем всегда ли это возможно
3. Разработанный автором метод продемонстрирован лишь в виде интегрального улучшения модели, в то время как он позволяет осуществлять уменьшение количества элементов и точек модели, что важно при моделировании

## 8. Заключение по диссертации

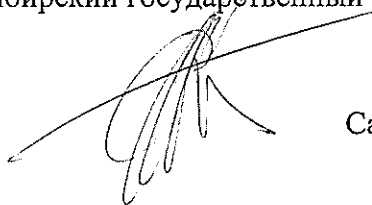
Диссертация «Метод построения цифровой модели рельефа с применением интерполяции на основе теории полюсов и алгоритма Хука-Дживса», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.6.22 Геодезия полностью отвечает требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», утвержденного приказом ректора Санкт-Петербургского горного университета Екатерины II 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.

Отзыв на диссертацию и автореферат диссертации Васильева Богдана Юрьевича обсужден и утвержден на заседании кафедры инженерной геодезии и маркшейдерского дела Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский государственный университет геосистем и технологий», протокол № 8 от 23.06.2024 года.

Председатель заседания

Зав. кафедрой инженерной геодезии и маркшейдерского дела  
Федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования «Сибирский государственный  
университет геосистем и технологий»

к.т.н., доцент



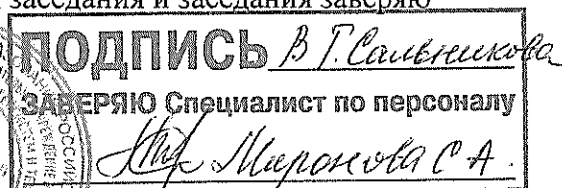
Сальников Валерий Геннадьевич

Подпись Сальникова Валерия Геннадьевича председателя заседания и заседания заверяю

М.П.

**Сведения о ведущей организации:**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»



04.06.2024

Почтовый адрес: 630108, г. Новосибирск, ул. Плеханова, 10

Официальный сайт в сети Интернет: <https://sgugit.ru/>

эл. почта: [rektorat@ssga.ru](mailto:rektorat@ssga.ru)

телефон: +7 (383) 343-39-37

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный университет геосистем и технологий»  
(СГУГиТ)

**ПРИКАЗ**

22.05.2024

№ 3/192

Новосибирск

О возложении обязанностей

п р и к а з ы в а ю:

Временное исполнение обязанностей ректора университета на время отпуска Карпика А.П. с 03.06.2024 по 09.06.2024 возложить на проректора по учебно-воспитательной работе и молодежной политике Янкелевич Светлану Сергеевну.  
Основание: приказ Минобрнауки России от 20.05.2024 № 10-01-13/260.

Ректор



А.П. Карпик

