

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Пономаренко Ивана Александровича

### «АНАЛИЗ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ С ПРИМЕНЕНИЕМ МЕТОДА ГРУППОВОГО УЧЕТА АРГУМЕНТОВ»

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
1.6.9 – «Геофизика»

Выдвигаемая Пономаренко И.А. на защиту диссертационная работа, посвященная применению метода группового учета аргументов (ГУА), вызывает значительный интерес с позиций обработки геолого-геофизической информации, которая практически всегда производится в условиях значительной неопределенности и эквивалентности. Иначе говоря, отсутствуют четкие модели соотнесения экспериментальных данных ( $X$ ) и искомого объекта ( $Y$ ), при этом каждому конкретному набору  $X$  с большой степенью достоверности (разумеется, в рамках принятых критериев) может соответствовать множество объектов  $Y$ , выбор единственного из которых крайне затруднен.

В этом случае вероятностно-статистические методы и модели дают наилучшую оценку ситуации и позволяют наметить пути дальнейшего продвижения к результату. Метод ГУА не является панацеей, но несомненно относится к наиболее продуктивным инструментам анализа информации в заданном модельном классе.

Представленная диссертационная работа обладает необходимой полнотой, научной новизной и практической значимостью. Автором выполнен обзор методов индуктивного моделирования, рассмотрены теоретические основы метода ГУА, основные комбинаторные и многорядные алгоритмы. Выбран и адаптирован к работе с имеющимися наборами геолого-геофизических данных многорядный алгоритм, по-видимому, наиболее удобный для решения поставленных задач, который и был положен в основу разработанного программного обеспечения. Получено свидетельство о регистрации программы для ЭВМ.

В главах 3-5 продемонстрированы примеры успешного применения метода ГУА для анализа петрофизических данных, выделения в разрезе коллекторов заданного типа, учета влияния расчлененного рельефа местности при аэромагнитных съемках. Отлично показано, как метод ГУА может быть использован для робастного оценивания набора петрофизических данных. Интересно, что в последнем случае метод ГУА успешно скомплексирован с методом эмпирической модовой декомпозиции, позволяя провести покомпонентный (с разделением по частотам) корреляционно-регрессионный анализ пространственного распределения аномального магнитного поля  $DT$  и высотных отметок рельефа с целью обнаружения скрытых нелинейных взаимосвязей.

Касательно автореферата диссертации следует отметить, что его текст изложен грамотным научным языком и в достаточной мере наполнен иллюстративным материалом, обеспечивающим отчетливое понимание результатов проделанной работы. Основные положения исследования прошли апробацию на конференциях и семинарах различного ранга, а также полностью раскрыты в 34 публикациях, из которых 5 — в изданиях из перечня ВАК.

В процессе чтения автореферата возникли вопросы, которые ни в коей мере не умаляют значимость выполненной работы, а лишь требуют пояснения:

1. Выполняется ли предварительный анализ набора петрофизических данных на предмет включения или исключения из модели МГУА с точки зрения информативности для идентификации образцов? Например, следует ли удалять из набора петрофизических данных, поступающего на вход алгоритма МГУА, «не уникальные» свойства пород александровской свиты, т. е. которые не являются отличительными при определении их возможных аналогов среди образцов нерасчлененной михайловской серии? Другими словами, если какой-либо петрофизический параметр александровской свиты имеет сходные значения (при небольшой дисперсии) с тем же параметром всех без исключения образцов нерасчлененной михайловской серии, должен ли он быть удален из последующего рассмотрения в рамках формируемой модели МГУА или его необходимо по какой-то причине оставить в рамках общего уравнения?


2. Результаты работы алгоритма МГУА в виде идентификатора коллектора распределены в некотором диапазоне значений и их интерпретация носит вероятностный характер. Используется ли для определения границ коллектора в разрезе какой-либо детерминированный критерий, например значение 1,3 на рисунке 7 а, или 50 на рисунке 7 б? Или интерпретация является качественной, т. е. границы коллекторов определяются приблизительно или по характерным точкам графика в результате его визуального морфологического анализа?
3. Известно, что влияние резкорасчлененного рельефа состоит из двух составляющих: (а) влияния разнорельефности наблюдений и (б) собственно влияния магнитных свойств пород, слагающих верхнюю часть разреза (аналогично). Из текста автореферата ясно, что сочетание метода ГУА и эмпирической модовой декомпозиции (EMD) было призвано подавить вторую составляющую (б) влияния магнитного рельефа на результаты аэромагнитных съемок, аналогично учету топографических масс в гравиразведке при помощи поправки за влияние рельефа местности, вводимой с постоянной (реже – переменной) плотностью пород. Если это верно, тогда каким образом были выполнены аэромагнитные съемки, с обтеканием рельефа или на одной барометрической высоте? Если с обтеканием рельефа, то производилось ли предварительное приведение всех съемок к единому барометрическому уровню для исключения составляющей (а), т. е. влияния разнорельефности наблюдений?

В целом представленная к защите диссертация оставляет очень хорошее впечатление. Защищаемые положения полностью раскрыты в тексте автореферата. Автором выполнен значительный объем самостоятельных исследований, поэтому его личный вклад не вызывает сомнений.

Считаю, что диссертационная работа полностью удовлетворяет критериям, указанным в Постановлении Правительства РФ «О порядке присуждения ученых степеней» № 842 от 24.09.2013 г. и ассоциированным с ним «Положении о присуждении ученых степеней», а также соответствующим пунктам паспорта научной специальности 1.6.9. «Геофизика», а ее автор, Пономаренко Иван Александрович, заслуживает присуждения искомой степени кандидата технических наук.

*Я, Пугин Алексей Витальевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.*

Научный сотрудник лаборатории развития горного производства «ГИ УрО РАН», канд. физ.-мат. наук по специальности 25.00.10. «Геофизика, геофизические методы поисков полезных ископаемых»



14.12.2023

**Пугин Алексей Витальевич**

Почтовый адрес: 614007, Пермский край, г.Пермь, ул.Сибирская, д.78-А

e-mail: dr.alexpugin@gmail.com

тел.: +7 950 46 88 112

«Горный институт Уральского отделения Российской академии наук» – филиал Федерального государственного бюджетного учреждения науки Пермский федеральный исследовательский центр Уральского отделения Российской академии наук («ГИ УрО РАН»)

*Подпись А.В. Пугина заверяю*



Главный специалист по кадрам

*С.Г. Дерюженко*  
Дерюженко С. Г.