**РЕЦЕНЗИЯ**

на выпускную квалификационную работу
«Автоматизация процедуры построения моделей геонавигации, адаптированных под данные каротажа в процессе бурения»
выполненную обучающимся гр. 5040103/00401

Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого

Пальчиковской Наталией Александровной

Работа Пальчиковской Н.А. посвящена разработке алгоритма, который воспроизводит автоматическую настройку геологического разреза под данные каротажа, записываемые во время бурения горизонтальной скважины. Несомненно, автоматизация данной неотъемлемой части процесса геонавигации является актуальной, поскольку в последние годы отмечается масштабный рост процента горизонтального бурения от общего объёма бурения. При этом одна из самых главных проблем при строительстве сложных скважин заключается в определении точного положения ствола в пласте. Геологи, геонавигаторы тратят достаточно много времени на ручную адаптацию структуры модели с учётом результатов ГИС. Разработанный алгоритм позволит значительно упростить и ускорить настройку.

Работа включает введение, шесть глав, заключение и список использованной литературы. Объём работы составляет 55 страниц.

В первой главе автор представляет краткую теорию с введением ключевых для данной работы понятий, описывает методику настройки геологической модели, которая потребуется при постановке задачи.

Во второй главе рассматривается общая стратегия разработки алгоритма автоматической настройки, задаются исходные данные и формулируется математическая постановка задачи.

В третьей главе автор подробно описал решение поставленной задачи. В основе решения лежит алгоритм на графах, работа которого продемонстрирована на простейшем примере. Также Пальчиковская Н.А. объясняет все особенности построения графа, соответствующего геологической модели, приводит аргументы наложения на граф тех или иных ограничений. Все рассуждения подкреплены результатами успешного тестирования графового алгоритма на реальных данных.

В четвертой главе рассмотрены итоги апробации алгоритма автоматической настройки на модельных данных, когда вид адаптированной структуры заранее известен. Полученные результаты соответствуют ожиданиям, таким образом, решение проходит первую проверку.

В пятой главе продемонстрированы результаты автоматической настройки реальных геологических разрезов. К получившимся результатам замечаний нет, адаптированные модели не содержат каких-либо артефактов, выглядят естественно, в то же время выполнена главная цель настройки.

В шестой главе рассказывается о разработке дополнительного функционала, позволяющего специалисту задавать общую концепцию настройки. Добавлены примеры использования данной функции, которые демонстрируют преимущества возможности взаимодействия пользователя с алгоритмом, что делает его хорошим помощником для

геонавигатора. Также в главе описана адаптация алгоритма под режим настройки в реальном времени, который особенно актуален для геонавигации.

В заключении сформулированы выводы по проведённой работе и подытожены результаты апробации алгоритма на данных реальных месторождений.

В проделанной работе достигнута поставленная цель – разработан алгоритм, самостоятельно выполняющий автоматическую настройку структуры. Также было проведено тестирование алгоритма на реальных данных месторождений, результаты которого показали эффективность разработанного инструмента. Ранее подобные алгоритмы не реализовывались, поэтому результат работы является практически важным и может использоваться специалистами в качестве вспомогательного приложения в процессе геонавигации.

Несущественный недостаток работы заключается в отсутствии примера, где при настройке разреза действительно необходимо добавление разлома. В предложенном примере с моделью геонавигации №2, на самом деле, разлом не требуется.

Выпускная квалификационная работа Пальчиковской Н.А. по теме «Автоматизация процедуры построения моделей геонавигации, адаптированных под данные каротажа в процессе бурения» соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, и заслуживает оценки «отлично».

Рецензент
владелец продукта
ООО «НЕДРА»
к.ф.-м.н.

Е.В. Макаревич
«6»июня 2022