

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»
(ПНИПУ)**

614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29.

Тел.: 8(342) 219-80-67. Факс: 8(342) 219-89-27

E-mail: rector@pstu.ru; <http://www.pstu.ru>

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Мельниченко Ильи Ашотовича**

«Трехмерное геомоделирование границ литологических разностей железорудных месторождений на основе пространственно-координированных данных», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – Геоинформатика

На месторождениях полезных ископаемых, передаваемых для промышленного освоения, проводятся геологоразведочные работы в объеме, позволяющем выполнять проектирование и строительство горнодобывающего предприятия. В процессе разработки проводится и эксплуатационная разведка. Экономическая эффективность разработки будет зависеть от корректности инженерно-геологических моделей, построенных на совместном учёте всех данных по пробуренным скважинам. Применение компьютерных технологий в геологии позволяет решить проблему интерпретации больших массивов данных с разных позиций.

Одна из них была решена в рамках проведенных исследований автором диссертации. По нашему мнению, не вызывает сомнения обоснование применения методов распознавания образов на основе нейронных сетей, позволяющего определить границы литологических разностей для блочного моделирования месторождений полезных ископаемых. Это позволит исключить этап построения каркасов и автоматизировать всю цепочку операций от загрузки первичных геологических данных до построения литологической модели породного массива. Разработанный метод автором был апробирован для железорудного месторождения, сходимость модели, построенной с помощью нейронной сети, составила – 97,5%.

Научная новизна диссертации заключается в разработке алгоритма определения наименьшего интервала опробования видов литологических разностей железорудных месторождений с учетом разнородности геоинформации;



Сертифицировано
«РУССКИМ РЕГИСТРОМ»

- установлении вероятностных характеристик элементарной единицы блочной модели видов литологических разностей в межскважинном пространстве, позволяющих определить достоверные границы рудных тел и вмещающих пород.

Разработка инструментария определения границ литологических разностей рудных тел и вмещающих пород, позволяющего повысить качество геологического обеспечения, а также достоверность подсчета запасов для оптимального проектирования и планирования горных работ даёт и практический выход исследованиям.

Содержание автореферата и публикаций в основном соответствует диссертационным положениям и отражает разработанные идеи и выводы диссертации.

Вместе с тем, на рисунках 5 и 6 автореферата границы, построенные в Автокаде и Микромайне с использованием как полилиний, так и сплайнов примерно близки, что свидетельствует о высокой сходимости результата. Следы поверхности, построенной с использованием сплайна в Acade на представленных профилях (рисунки 5, 6 автореферата) имеют правдоподобную границу. А в Лейпфрое (LeapFrog, метод авто) имеются значимые отклонения от них. С одной стороны, это может свидетельствовать о не корректном использовании метода интерполяции, с другой стороны может отражать совокупный метод учета особенностей распространения этой границы в соседних скважинах. По нашему мнению, такая сравнительная оценка должна сопровождаться анализом не только используемых методов интерполяции границ, но и детальным анализом их математической основы (какие используются типы сплайнов, их характеристики и условия). В Лейпфрое используются радиальные базисные функции, представленные несколькими методами интерполяции, некоторые из них включают и сплайны. С помощью этих функции можно успешно описывать слабо изменяющиеся поверхности. Поверхности с высокой изменчивостью для корректной аппроксимации требуют наличия дополнительных точек в характерных местах. Они могут генерироваться программой, но как определяется их местоположение и значение изучаемого признака в этих точках, в тексте автореферата не отражено.

При обучении искусственных нейронных сетей (ИНС) автор использовал метод кросс-валидации (или технология **бутстреп**), извлекая из исходного множества данных (скважин) по одному наблюдению для проверки с последующим его возвращением, что позволяет вовлечь в обучение весь массив данных. Из текста автореферата не ясно, используются ли в процессе обучения сетей веса (влияние степени близости каждой скважины обучающего сета от тестирующей).

Обычно в ИНС генерируется множество сетей, из которых отбираются лучшие, в некоторых случаях они могут объединяться в ансамбль сетей. Вместе с тем, из текста



Сертифицировано
«РУССКИМ РЕГИСТРОМ»

автореферата следует понимать, что для каждого набора скважин формируется только одна сеть, что, по нашему мнению, не позволяет полностью раскрыть достоинства ИНС.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки представленной для рецензирования работы. Диссертация Мельниченко Ильи Ашотовича является самостоятельно выполненной, законченной научно-квалификационной работой, в которой показано что использование традиционных методов при оконтуривании литологических разностей ведет к получению различных границ перехода одной литологической разности к другой в межскважинном пространстве, а использование искусственных нейронных сетей позволяет интерпретировать информацию для геомоделирования границ литологических разностей месторождений полезных ископаемых.

Диссертация «Трехмерное геомоделирование границ литологических разностей железорудных месторождений на основе пространственно-координированных данных», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – Геоинформатика, соответствует требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», а ее автор – Мельниченко Илья Ашотович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.35 – Геоинформатика.

Заведующий кафедрой Маркшейдерского дела,
геодезии и геоинформационных систем ПНИПУ,

д.т.н., профессор

8 (342) 2198-088, e-mail: geotech@pstu.ru

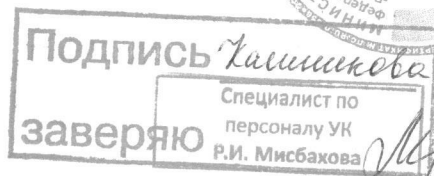
Кашников Юрий Александрович

Доцент кафедры Маркшейдерского дела, геодезии
и геоинформационных систем ПНИПУ к.т.н.

8 (342) 2198-424, e-mail: geotech@pstu.ru

Катаев Анатолий Вениаминович

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» (ПНИПУ), 614990, Пермский край, г. Пермь, Комсомольский проспект, д. 29.



Сертифицировано
«РУССКИМ РЕГИСТРОМ»