

**ВОЗМОЖНОСТИ МЕТОДА ЭКСТРАПОЛЯЦИИ СИЛЫ ТЯЖЕСТИ
ПРИ РАЗВЕДКЕ ЖЕЛЕЗОРУДНЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ****Ю. В. Антонов, И. Ю. Антонова***Воронежский государственный университет*

Поступила в редакцию 12 апреля 2014 г.

Аннотация: рассмотрены использование метода экстраполяции для разведки месторождений (в частности, приведены результаты определения формы железорудного тела), а также вопрос использования способа разделения сложных аномалий.

Ключевые слова: экстраполяция силы тяжести, разделение сложных аномалий, определение формы рудных тел.

Abstract: explore the use of extrapolation method for exploration. In particular the results of determination of the form of iron ore body. Consider the use of the method of separation of complex anomalies.

Key words: extrapolation gravity, separation complex anomalies, the definition of the form of ore bodies.

В железорудных районах проведены большие объемы геофизических исследований. Из-за специфики геологического строения железорудных месторождений при поисках и разведке преимущественное развитие получили гравимагнитные исследования. Однако, как показывает опыт интерпретации, во многих железорудных провинциях эффективность гравиразведки из-за сложности наблюдаемых полей еще недостаточно высокая. Особенно это проявляется на стадии количественной оценки параметров железорудных залежей. Методика интерпретации довольно сложная, затрачивается большое количество времени. На наш взгляд, для интерпретации аномалий подобного типа необходимо использовать методы экстраполяции потенциальных полей [1–3], которые позволяют в значительной степени упростить технологию численных расчетов и повысить надежность геологических построений. Продемонстрируем результаты разработанной методики на примере интерпретации аномалий силы тяжести на конкретном месторождении Бапы (Казахстан).

Месторождение расположено в южной части Акбастаунской зоны разломов и сложено осадочно-вулканогенными отложениями силура и девона. Непосредственно на участке месторождения развиты вулканогенные образования венлок-лудловского возраста, сложенные интенсивно измененными мелкообломочными агломератами, порфиритами и их туфами. Эти образования являются останцом кровли силурийских отложений на гранитных интрузиях раннегерцинского возраста. Падение контакта северо-

ро-восточное под углом 70–85°. Видимая мощность останца составляет 470–500 м и вытянута в субширотном направлении на 3–5 км. Сами силурийские отложения превращены в роговики и скарноиды, среди которых и залегают линзообразные залежи магнетита. Породы настолько изменены, что реликтовые структуры первоначальных пород не наблюдаются. Вся зона пронизана жильными образованиями; они представлены дайками кварцевых порфиров, мощность которых колеблется от нескольких сантиметров до 100 метров. Дайки отмечаются на дневной поверхности, а также вскрыты на глубине при бурении.

Магнетитовые руды связаны с магнезиальными скарнами, имеют сложную форму, вытянутую в основном в меридиональном направлении. В ряде мест рудные тела выходят на поверхность и вскрыты горными выработками. Мощность рудных тел – до 60 м.

Геофизические работы проводятся с 1962 г. Агадырской геофизической экспедицией. В основном это были гравимагнитные съемки масштаба 1:25000, а на выходах руд на поверхность – 1:2000.

Предпосылкой проведения гравимагнитных исследований явилась резкая дифференциация физических свойств горных пород. Магнитная восприимчивость магнетитовых руд колеблется от $50 \cdot 10^{-3}$ до $150 \cdot 10^{-3}$ ед. СГС, в то время как у остальных горных пород магнитная восприимчивость имеет максимальное значение $6 \cdot 10^{-3}$ ед. СГС. Плотность руд изменяется в пределах от 3,20 до 4,00 г/см³. Плотность вмещающих пород около 2,86 г/см³, плотность гранитов примерно 2,65 г/см³.

Гравитационное поле обуславливается несколькими факторами, прежде всего аномалия силы тяжести (рисунок) создается останцом вулканогенных пород, который имеет форму синклинали. Избыточная плотность роговиков по отношению к гранитам составляет $0,21 \text{ г/см}^3$. На эту аномалию накладывается локальная аномалия от пластов магнетитовых руд. По гравитационному полю можно определить форму останца и форму рудных тел.

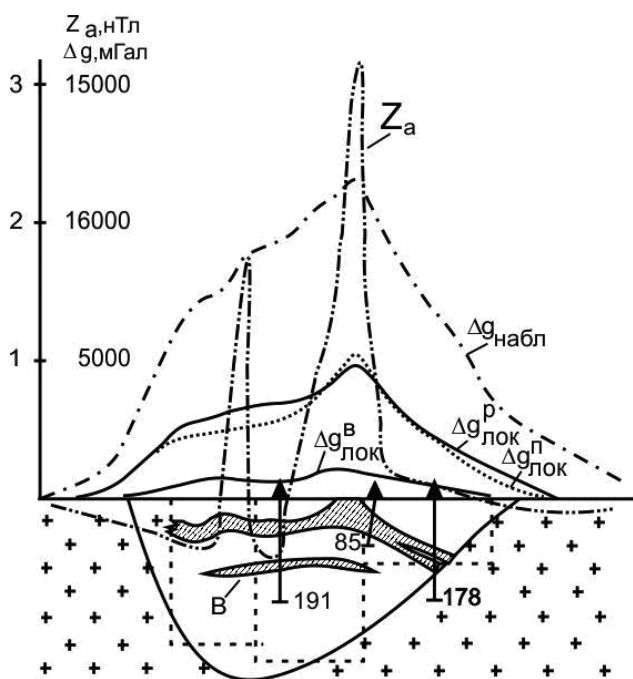


Рисунок. Пример интерпретации гравитационной аномалии над месторождением Бапы: вмещающие породы обозначены крестиками, рудные тела – штриховкой.

Прежде всего, по локальной аномалии силы тяжести определялась форма останца по способу опре-

деления формы аномальных тел [3]. Глубина до нижней кромки в центре останца составила около 400 м, что соответствует действительности. Средняя избыточная плотность около $0,20 \text{ г/см}^3$. Это значение близко к искомому $0,21 \text{ г/см}^3$. Избыточная плотность должна бы быть больше из-за включения в нее рудных залежей. Величина $0,21 \text{ г/см}^3$ получена на образцах.

Вся толща роговиков пронизана кварцевыми порфирами, плотность которых меньше. После определения формы синклинали были выделены из наблюдаемого поля региональный фон и локальные аномалии от магнетитовых руд. Эти локальные аномалии приведены на рисунке. Локальная аномалия от верхней части залежи сравнивалась с результатами подбора предыдущих исследователей. Сходимость с данными бурения очень высокая. Выделена локальная аномалия от нижней залежи, которая подсечена одной скважиной. Можно с уверенностью констатировать, что нижняя залежь имеет значительные размеры и увеличивает ресурсную базу месторождения.

Таким образом, применение методов экстраполяции силы тяжести позволяет более эффективно интерпретировать гравиметрические сложные аномалии. Указанные методы могут быть применены не только для железорудных, но и для других типов месторождений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антонов Ю. В. Численные схемы экстраполяции аномалий силы тяжести // Прикладная геофизика. – 1978. – Вып. 92. – С. 172–185.
2. Антонов Ю. В. К вопросу разделения сложных магнитных и гравитационных аномалий // Прикладная геофизика. – 1974. – Вып. 76. – С. 164–172.
3. Муравина О. М. Решение обратной задачи для вертикального градиента силы тяжести // Вестник Воронеж. гос. ун-та. Сер.: Геология. – 1996. – № 1. – С. 97–105.

Воронежский государственный университет

Антонов Ю. В., доктор технических наук, профессор кафедры геофизики

E-mail: yuriyantonnov@yandex.ru

Тел.: 8-473-220-83-85

Антонова И. Ю., преподаватель кафедры геофизики

E-mail: mavka_r@mail.ru

Тел.: 8-473-220-83-85

Voronezh State University

Antonov Yu. V., Doctor of Technical Sciences, Professor of the Geophysics Department

E-mail: yuriyantonnov@yandex.ru

Tel.: 8 (473) 220-83-85

Antonova I. Yu., Lecturer of the Geophysics Department

E-mail: mavka_r@mail.ru

Tel.: 8-473-220-83-85