Записки Ленинградского ордена Ленина, ордена Октябрьской Революции
и ордена Трудового Красного Знамени горного института им. Г.В.Плеханова,
т LXVI, 1978 г.

ОПЫТ МАШИННОЙ ИНТЕРПРЕТАЦИИ ВЭЗ ПРИ ПОИСКАХ БОКСИТОВ НА ВЕТРЕНОМ ПОЯСЕ

Г.П.НОВИЦКИЙ, А.И.СВЕЧНИКОВ,
А.Е.ГЕЗИН, А.П.ВАСИЛЬЕВ

Одним из факторов, контролирующих размещение бокситовых залежей на Ветреном поясе (восточный склон Балтийского кристаллического щита), является наличие депрессий в рельефе пород кристаллического основания. Изучение рельефа кристаллического фундамента в ряде случаев может проводиться успешно методом ВЭЗ [3]. Однако интерпретация кривых ВЭЗ с помощью обычных палеток часто затруднена и малопроизводительна: полевые материалы двухотрядной партии обычно расшифровываются всю зиму.

С целью повышения общей эффективности метода ВЭЗ для решения поставленной задачи на кафедре геофизических методов поисков и разведки ЛГИ по договоренности с 5-й экспедицией Западного геофизического треста был проведен анализ существующих методов машинной обработки ВЭЗ и расшифрована на ЭВМ часть кривых ВЭЗ, полученных летом 1975 г. Онегорецкой партией 5-й экспедиции.

Для машинной обработки ЭВМ используется в основном для интерпретации кривых ρ_k ВЭЗ, полученных в процессе полевых наблюдений, и кривых $R_1(m)$, полученных пересчетом полевых кривых ρ_k.

Как показал анализ опубликованных алгоритмов решения обратной задачи ВЭЗ [1, 2, 4, 5], наиболее удобным для практических расчетов является предложенный Е.Б.Изотовой [1]. Программа, носящая название «Отклик-2», предусматривает трансформацию практически полученной кривой ρ_k ВЭЗ в функцию $R_1(m)$ и сравнение ее с теоретической кривой, рассчитанной для заданных ориентировочно параметров разреза.

С помощью программы «Отклик-2» расшифровано более 100 кривых ВЭЗ на ЭВМ «Минск-22». Чтобы исключить большое количество промежуточной печати, а следовательно, ускорить процесс интерпретации, был выбран режим с блокировкой печати, записью рабочей программы на магнитную ленту и добавлением в программу команд организации печати окончательного варианта интерпретации. Наилучшая сходимость теоретических и практических кривых (различия в доли процента) получается в случае интерпретации трехслойных кривых ВЭЗ. В подавляющем большинстве случаев при многослойном разрезе это расхождение не превышало первых процентов. Процесс интерпретации заканчивался, если расхождение между значениями $R_1(m)$, полученными в процессе из-

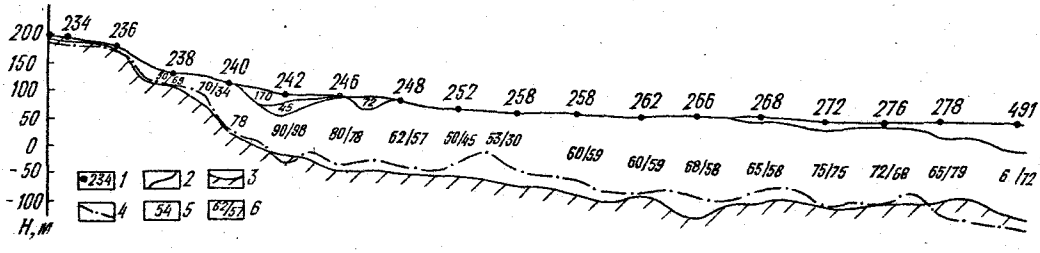
мерения и расчетными, становилось меньше 5%. На интерпретацию одной кривой затрачивалось 5–7 мин машинного времени. В единичных случаях время интерпретации одной кривой превышало 10 мин, что, по-видимому, связано с ошибками в полевых измерениях или в задании пределов изменения параметров разреза, а также с неправомерностью предположения о горизонтальной однородности слоев разреза.

На ЭВМ «М-222», более быстродействующей, чем «Минск-22», было расшифровано около 20 кривых ВЭЗ по программе Е.Б.Изотовой «Поле-75», предусматривающей сравнение практической кривой ρ_k ВЭЗ с теоретической без пересчета в функцию $R_1(m)$. Алгоритм программы «Поле-75» предусматривает интерпретацию кривой без вмешательства интерпретатора [2]. В результате анализа кривой (точек максимума и минимума, точек перегиба) машина сама задает число слоев разреза и пределы изменения параметров разреза, которые необходимы для расчета теоретической кривой, т.е. осуществляется полная автоматизация процесса интерпретации ВЭЗ. На ЭВМ «М-222» интерпретация одной кривой занимала около 10 мин.

В большинстве случаев наблюдается хорошая сходимость результатов интерпретации по обеим программам. Однако иногда по программе «Поле-75» получались явно ошибочные результаты, по-видимому, из-за того, что машина чисто формально подходит к выбору числа слоев в разрезе и возможным вариантам параметров разреза.

Сравнение данных ручной и машинной интерпретации ВЭЗ (см. рисунок) показало в целом их хорошую сходимость, хотя заметно, что машина меньше изменяла в процессе интерпретации сопротивление нацопорного горизонта, чем это делалось при расшифровке с помощью палеток. В пользу машинной интерпретации говорит не только более высокая ее производительность, но и меньшая зависимость от опыта и интуиции интерпретатора, роль которого все-таки остается значительной.

Точность определения мощностей отдельных слоев разреза и при машинной, и при ручной интерпретации зависит от действия принципа эквивалентности. Однако возможность сопоставления теоретических и практических кривых ВЭЗ



Схематический геоэлектрический разрез

1 – точки ВЭЗ и их номера; 2 – границы геоэлектрических горизонтов, отождествляемых с породами осадочного комплекса; 3 и 4 – границы горизонта высокоомных пород ($\rho \to \infty$), соответствующая кровле кристаллического фундамента, по данным интерпретации ВЭЗ ручной (3) и на ЭВМ (4); 5 – значения ρ по данным интерпретации ВЭЗ; 6 – значения ρ, полученные по палеткам (числитель) и по данным на ЭВМ (знаменатель)

с погрешностью менее 5% дает дополнительные преимущества машинной интерпретации. Следует отметить, ч при современных приборах вполне возможно повысить точность полевых работ методом ВЭЗ, а не удовлетворяться погрешностью в 5%, как этого требуют старые инструкции по электроразведке.

В дальнейшем, наряду с усовершенствованием приемов физической расшифровки ВЭЗ с помощью ЭВМ, следует шире привлекать ЭВМ для учета многочисленных геологических факторов, влияющих на результаты интерпретации и обоснования гипотезы о геологическом строении района.

ЛИТЕРАТУРА

1. Изотова Е.Б., Хорев О.А. Алгоритмы и программы интерпретации многослойных кривых ВЭЗ. Л., изд. ВИРГ, 1968.

2. Изотова Е.Б., Егорова Л.В. Программа „Поле" для решения прямой и обратной задачи ВЭЗ. Л., изд. ВИРГ, 1972.

3. Новицкий Г.П., Кацев В.А. Поиски бокситов геофизическими методами на восточном склоне Балтийского щита. – Зап. ЛГИ, 1976, т. 69, вып. 2.

4. Программа решения обратной задачи ВЭЗ на ЦВМ. М., изд. ВСЕГИНГЕО, 1974.

5. Шкабария Н.Г., Гриценко В.Г. Интерпретация кривых электрических зондирований с применением ЭВМ. М., Недра, 1971.