

УДК 550. 83:556. 3:556. 38

В.П. ВАРДАНЯН

ПРИМЕНЕНИЕ ДВУМЕРНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПРИ ИССЛЕДОВАНИИ ГЛУБИННОГО СТОКА БАССЕЙНА ОЗ. СЕВАН

Рассмотрены результаты двумерного математического моделирования в связи с выделением и прослеживанием погребенных долин. Эффективность разработанных критерий проверена в ходе переинтерпретации материалов электрозондирования для водосборного бассейна оз. Севан. Рекомендовано их более широкое внедрение при исследованиях распределения глубинного стока вулканических областей.

Одна из главных задач исследования глубинного стока отдельных регионов сводится к картированию рельефа региональных водоупорных пород. При составлении карт и разрезов кровли водоупорных огложений для водосборного бассейна оз. Севан использованы данные отдельных буровых скважин (особенно для прибрежной его полосы) и многочисленные кривые электрозондирования (Армгеология, АрмНИИВПиГ), наблюдаемые в пределах водосборной территории озера (области формирования стока и разгрузки подземных вод). Учитывая то обстоятельство, что основными сосредоточенными путями движения глубинного (подземного) стока территории считаются погребенные палеодолины, то их выделение и прослеживание представляет особый интерес. К настоящему времени по результатам геофизических и гидрогеологических работ для большинства вулканических областей республики составлены сводные карты и разрезы региональных водоупорных пород [1]. Во многих случаях они явились основой при заложении буровых скважин на воду в целях водоснабжения и орошения. В то же время при детализационных работах (масштабы 1:10000 и крупнее), при определении мест заложения разведочно-эксплуатационных скважин, а также в случаях разрезов, слабо дифференцируемых по гидрогеолого-геофизическим параметрам, требуются сравнительно высокие точности интерпретации полевых данных [2].

Известно, что в зависимости от размеров неоднородностей исследуемых разрезов, а также особенностей методики полевых работ (при зондированиях, в частности, это величина питающей линии АВ) один и тот же объект можно рассматривать как одномерную, двумерную или трехмерную структуру. В течение последних лет на кафедре геофизики геологического факультета МГУ была разработана программа двумерного моделирования для решения прямой задачи электроразведки постоянным током над произвольной двумерной средой [3]. Нами эта программа использована при расчете эталонных кривых электрозондирования для характерных геоэлектрических моделей палеодолин вулканических областей. В качестве примера на рис. 1-3 приведены параметры геоэлектрического разреза и сопротивления соответствующих кривых электрозондирования при отсутствии и наличии палеоструктур типа "долина".

Модель I - характерна для палеогидрогеологических структур, геоэлектрический разрез которых представлен общим мощным потоком покровных лав (возможно, и суммой потоков разнотипных лав) и подлазовым региональным водоупором (глина). Характеристики рассматриваемого геоэлектрического разреза следующие:

а) при отсутствии палеодолины разрез является 2-слойным со следующими параметрами: $\mu_1 = \rho_2/\rho_1 = 1/300$ ($\rho_1 = 3000$ и $\rho_2 = 10$ Ом.м), $h_1 = 100$ м; б) при наличии палеодолины в разрезе покровный слой $\rho_1 = 3000$ Ом.м, $h_1 = 100$ м; водоносные породы $\rho_1' = 300$ Ом.м; размеры палеорула соответственно: глубина h_2' 50, 100, 200 м, т.е.

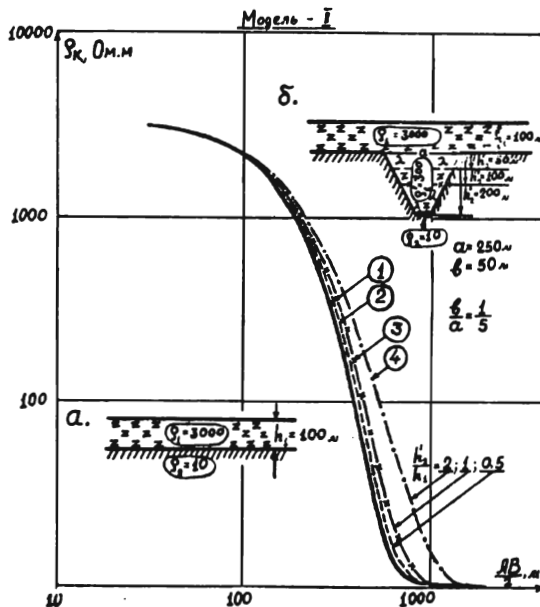


Рис. 1. Параметры геоэлектрического разреза и типичные кривые электрозондирования для модели I.

$h_2'/h_1 = 0,5; 1; 2$; ширина по верху $a = 250$ м и по дну $b = 50$ м, т.е. $b/a = 1/5$. На рис. 1 приведены соответствующие кривые зондирования: для двухслойного разреза (1) и двумерного моделирования (2,3,4.). Анализ полученных результатов показывает,

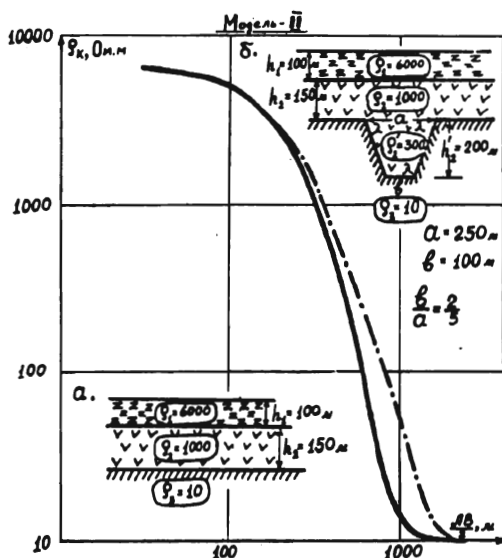


Рис. 2. Параметры геоэлектрического разреза и типичные кривые электрозондирования для модели II.

что до разносов $AB/2 = 500$ м кривые зондирования практически совпадают; их расхождение, связанное с влиянием "палеодолины", наблюдается в диапазоне разносов 500-1500 м, и оно тем больше, чем больше параметр h_2'/h_1 .

Модель II - характеризует 3-слойный геоэлектрический разрез типа Q($\rho_1 > \rho_2 > \rho_3$) с параметрами: $\mu_1 = 1/60$ и $\mu_2 = 1/10$, $v_2 = h_2/h_1 = 1,5$; соответственно $\rho_1 = 6000$, $\rho_2 = 1000$ и $\rho_3 = 10$ Ом.м; $h_1 = 100$ и $h_2 = 150$ м. Характеристики палеодолины следующие: $h_2' = 200$ м, $a = 250$ и $b = 100$ м, т.е. $b/a = 2/5$.

По результатам моделирования влияние "палеодолины", т.е. расхождение кривых зондирования наблюдается в диапазоне разносов $AB/2 = 500-1500$ м.

Модель III - является наиболее сложной, 4-слойной моделью, геоэлектрический разрез которой относится к типу KQ($\rho_1 < \rho_2 > \rho_3 > \rho_4$). Параметры разреза и модели приведены на рис. 3. Как видно из рисунка, расхождение в значениях ρ_k кривых зондирования наблюдается при сравнительно больших разносах $AB/2 - 750-3000$ м.

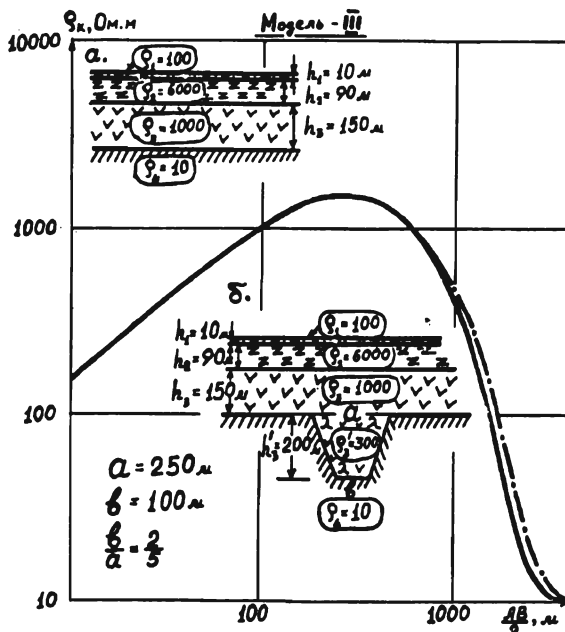


Рис. 3. Параметры геоэлектрического разреза и типичные кривые электрозондирования для модели III.

В целом анализ расчетных кривых ρ_k 2-мерного математического моделирования позволил установить определенные критерии для выделения по графикам электрозондирования структур, связанных с погребенными долинами. Использование этих критериев в ходе переинтерпретации данных электрозондирования позволило на отдельных участках водосборного бассейна оз. Севан выделить и проследить погребенные долины, что практически было невозможно при одномерной интерпретации тех же полевых кривых.

Кафедра геофизических методов поисков и разведки месторождений полезных ископаемых

Поступило 16.09.1996

ЛИТЕРАТУРА

1. Изучение подземных вод вулканических областей геофизическими методами (составитель Минасян Р.С.). М.: Недра, 1989.
2. Хмелевской В.К. Электроразведка. М.: Изд-во МГУ, 1984.
3. Электрическое зондирование геологической среды. М.: Изд-во МГУ, 1992.

**ԵՐԿԶԱՓ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄՈԴԵԼԱՎՈՐՄԱՆ ԿԻՐԱՌՈՒՄԸ
ՍԵՎԱՆԱ ԼԺԻ ԶՐԱՀԱՎԱՔ ԱՎԱԶԱՆԻ ԽՈՐՔԱՅԻՆ ՀՈՍՔԻ
ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Առաջարկվում է երկչափ մաթեմատիկական մոդելավորման կիրառումը էլեկտրագոնդավորման տվյալների մշակման համար ստորգետնյա հնահունների հայտնաբերման նպատակով: Մշակված մեթոդիկան օգտագործված է Սևանա լճի ջրահավաք ավազանի տարածքի էլեկտրագոնդավորման նյութերի վերամշակման ժամանակ: Ստացված են տվյալներ հնահունների հայտնաբերման և նրանց տարածքային տեղաբաշխման վերաբերյալ: