

С. С. КОВНЕР и Б. Л. ШНЕЕРСОН

## К ВОПРОСУ О СОПОСТАВЛЕНИИ ТЕРМИЧЕСКОГО МЕТОДА РАЗВЕДКИ С ГРАВИТАЦИОННЫМ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ

(Представлено академиком О. Ю. Шмидтом 20 X 1944)

При исследовании вопроса о возможностях применения результатов изучения термического состояния пород для целей разведки полезных ископаемых<sup>(1-4)</sup> мы поставили себе целью подсчитать термическое поле разреза такого района, для которого наиболее употребительные и надежные из геофизических методов разведки, как то гравитационный и электрометрический, не дают положительных результатов.

В качестве первого примера нами был выбран достаточно хорошо изученный глубоким бурением, тщательно разведанный гравитационной и электрической разведкой участок артинского массива Термень — Елга. Рис. 1 представляет разрез этого массива, взятый из карты А. А. Трофимука, составленной в 1941 г.

Необходимо оговорить, что по своему геологическому строению массив Термень — Елга не является исключением. Аналогичные структуры встречаются в Ишимбаевском месторождении достаточно часто (Кусяпкулово, Караганово и др.). Характерной особенностью массивов этого рода является то, что на одном крыле структуры сильно развиты более легкие породы, например каменная соль, а на другом крыле преобладают более тяжелые породы, например ангидриты, и те и другие — кунгурского возраста. Кунгур сверху прикрыт уфимской свитой красноцветных пород.

Электрическое сопротивление кунгурских пород высокое, близкое к бесконечности, и электроразведка их практически не различает. Электроразведка, как известно, в таких случаях отбивает только подошву красноцветной толщи и поэтому в нашем примере не дает указаний о строении нижележащих пород.

Так как плотность известняков, равная 2,65, является промежуточной между плотностями каменной соли и ангидрита, соответственно равными 2,15 и 2,90, то эффект артинского массива поглощается

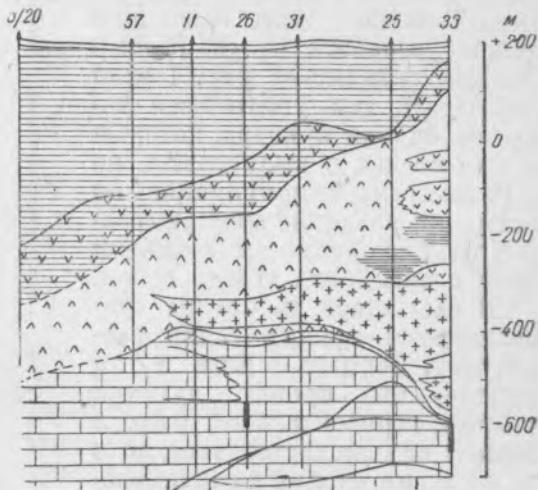


Рис. 1

обычно более сильным эффектом ангидрита и на гравитационной карте не выделяется. Примером может служить рис. 2, на котором изображено гравитационное поле района Термень — Елга. Рисунок

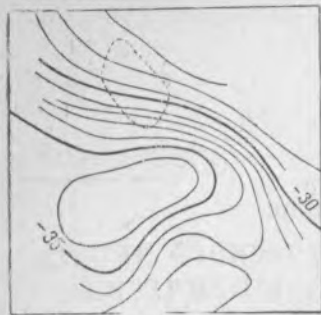


Рис. 2

представляет собою участок карты Государственного союзного геофизического треста (ГСГТ), взятый из отчета Б. Л. Шнейерсона по Башкирской нефтяной экспедиции Академии Наук СССР за 1942 г.

Как видно из этой карты, гравитационный минимум, обязанный своим происхождением мощному скоплению соли и достигающий величины — 36 мгал, располагается к югу от артинского массива, обозначенного на карте пунктиром, на расстоянии 1,5—2 км от него. Повышение силы тяжести, обязанное своим происхождением комбинированному действию известняков, ангидрита и красно-

цвета, продолжается к северу от массива, так что по поведению изолиний наличие массива на этой карте обнаружено быть не может.

Таким образом, электрическая и гравитационная съемка, каждая порознь и их сопоставление друг с другом, не содержат данных для обнаружения артинских массивов исследуемого типа.

Теоретическое исследование термического режима разреза типа Термень — Елга было проведено в работе С. С. Ковнер (3). Как показывает фиг. 1 этой работы (3), там учитывался характер кровли кунгура, который и был введен в вычисления, но в то же время не принималось во внимание различие коэффициентов теплопроводности каменной соли и ангидрита между собой.

В настоящей работе мы схематизируем геологический разрез типа Термень — Елга в том смысле, что кровлю кунгура считаем горизонтальной (чего в данном случае достаточно), но в то же время вводим в расчет различие коэффициентов теплопроводности всех четырех пород, а их конфигурацию берем более близкой к действительности. Рис. 3 представляет собою разрез, термическое поле которого было нами рассчитано: артинский массив, вершина которого лежит на глубине 600 м, а подошва на глубине 1100 м, имеет на одном своем крыле каменную соль, а на другом — ангидриты.

Коэффициенты теплопроводности  $K$ ,  $[K] = \frac{\text{кал.}}{\text{см.сек.град.}}$ , ишимбайских пород взяты из тех же источников, что и в работах (3, 4), соответственно равными:

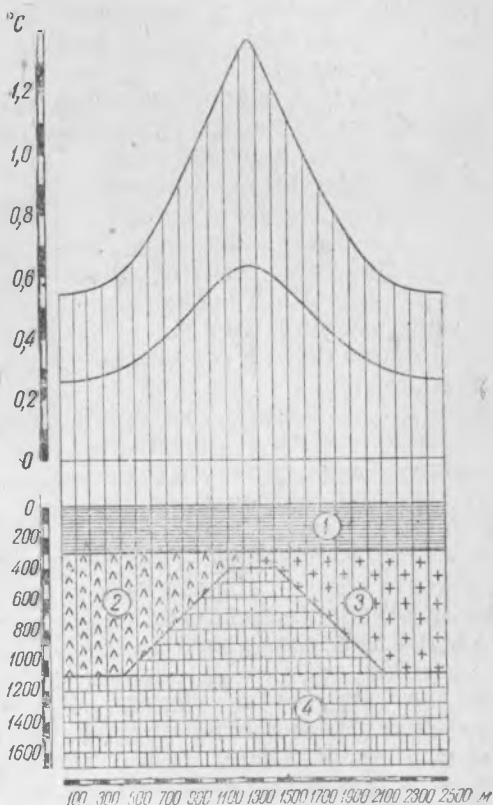


Рис. 3. 1 — уфимская свита, 2 — ангидрит, 3 — каменная соль, 4 — артинский известняк

Артинский известняк . . .  $K_1 = 0,0047$   
Каменная соль . . . . .  $K_2 = 0,0068$

Ангидрит . . . . .  $K_3 = 0,0074$   
Красноцвет . . . . .  $K_4 = 0,0035$

Расчет был достаточно кропотлив\*, так как асимметрия фигуры требовала большого числа ( $18 \times 27 = 486$ ) клеток, и проводился убыстренным и уточненным приемом, описанным в работе (2). Для расчета поля термической аномалии профиль рис. 3 сопоставлялся с профилем, в котором артинский массив предполагался отсутствующим, а соль — непосредственно соприкасающейся с ангидритами по вертикальной плоскости, лежащей на месте центрального сечения массива. Как видно из верхней части рис. 3, эффект термической аномалии достигает на глубине 100 м от дневной поверхности величины  $0,63^\circ \text{C}$ , а на глубине 200 м  $1,28^\circ \text{C}$ .

Теоретический расчет показывает, следовательно, что термические измерения, проведенные на определенных глубинах и сопровождаемые параллельным расчетом непертурбированного присутствием массива термического поля, могут дать указания как на наличие погребенного массива рассмотренного типа «Термень — Елга», так и на место его залегания, в то время как гравитационный и электрический методы разведки в этом случае не дают никаких указаний

Институт теоретической геофизики  
Академии Наук СССР

Поступило  
20 X 1944

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> С. С. Ковнер, ДАН, XXXII, 398 (1941). <sup>2</sup> Он же, ДАН, XXXVII, 22 (1942).  
<sup>3</sup> Он же, ДАН, XXXVII, 115 (1942). <sup>4</sup> Он же, ДАН, XLII, 273 (1944).

\* Расчет проведен мл. научн. сотрудницей Института теоретической геофизики АН СССР З. С. Ивановой, которой мы пользуемся случаем принести свою благодарность.