

турами герцинских эвгеосинклинальных и силлочно-мафических (мезогеосинклинальных) систем, в фундаменте которых, по геофизическим данным, предполагаются базитовые докембрийские пояса, а также мезозойско-кайнозойскими структурами активизации внутри окраинно-континентальных и островодужных областей с редуцированным гранитным слоем или признаками его базификации, проявления-

ми базальтового и андезитового вулканизма. Сереброносные провинции контролируются парагеосинклинальными прогибами окраин щитов архея — раннего протерозоя, герцинскими орогенными системами мезогеосинклиналей, мезозойско-кайнозойскими структурами активизации окраин континентов с мощной континентальной корой, гранитоидным и липаритоидным магматизмом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ицксон М. И. Металлогеническая зональность Тихоокеанского сегмента Земли.— М.: Недра, 1979.
2. Казанский В. И. Металлогения раннего докембрия.— Итоги науки и техники. Сер. Рудные месторождения. Т. 13. М.: ВИНТИ, 1983.
3. Шер С. Д. Металлогения золота. Ч. 1, 2.— М.: Недра, 1972, 1974.
4. Шило Н. А. Золотое и золотосеребряное оруденение Охотско-Чукотского вулканогенного пояса и некоторые вопросы рудообразования.— Зап. Ленинград. горн. ин-та, 1974, т. 17, вып. 2.
5. Boyle R. W. The geochemistry of gold and its deposits.— Mem. Geol. Surv. Can., 1979, v. 2, N 280.

ЦНИГРИ
Москва

Поступила в редакцию
2 июля 1984 г.

УДК 550.361(571.61+571.62)

И. К. Туезов, П. Ю. Горнов, В. П. Жигалов, С. Н. Канев

ГЕОТЕРМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ВЕРХНЕАМУРСКОМ РАЙОНЕ

Описаны результаты геотермических работ, выполненных в Верхнеамурском районе. Приведены значения теплового потока для восьми пунктов. Его средняя величина для Становой складчатой системы составля-

ет 30 мВт/м², для Буреинского массива от 40 до 54 мВт/м². Вблизи поселков Тында и Горный получены аномально высокие значения теплового потока — 83 и 90 мВт/м² соответственно.

В настоящем сообщении приводятся результаты измерений теплового потока (ТП), выполненные в Хабаровском крае и Амурской области (см. рисунок). Пункты наблюдений ТП приурочены к южной оконечности Алдано-Станового геоблока, а также к Буреинскому массиву Амурского геоблока.

Определения ТП выполнялись путем раздельных измерений геотемпературного градиента и коэффициента теплопроводности горных пород с последующим вычислением среднего значения по формуле [4]

$$q = \frac{\sum_{i=1}^n \lambda_i g_i}{n},$$

где q — тепловой поток; λ_i — среднее значение коэффициентов теплопроводности горных пород для i -го участка литологического разреза; g_i — геотемпературный градиент этого участка литологического разреза.

Измерения проводились с помощью ранцевой лебедки и скважинного электротермометра, в котором в качестве термочувствительного элемента использовался терморезистор типа ММТ-1. Определения осуществлялись по мостовой схеме, в качестве измерителя применялся мост постоянного тока МО-62 класса 0,1. В начале и в конце полевого сезона проводилась его сверка с магазином сопротивлений класса 0,02. Изменение сопротивления измерительного кабеля от температуры не учитыва-

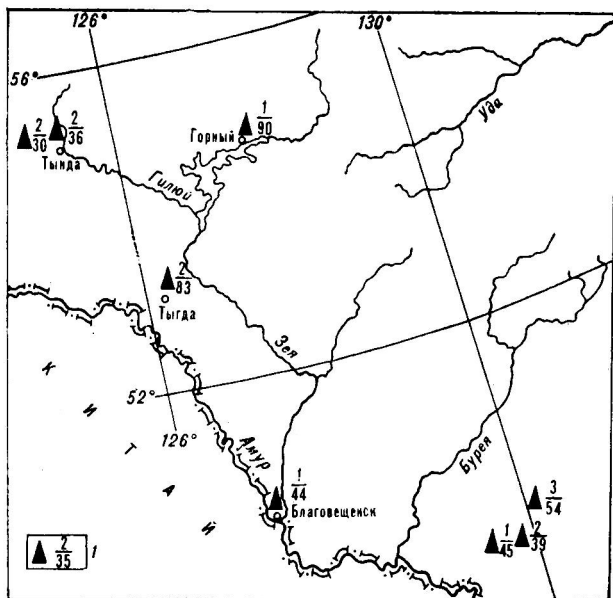


Схема расположения пунктов измерения теплового потока в Верхнеамурском районе.

1 — пункт измерения теплового потока, числитель — количество точек измерения, знаменатель — значение теплового потока (мВт/м^2).

лось и принималось постоянным. Термограммы снимались только в выстоявшихся скважинах. Время выстойки, как правило, превышало время бурения. Отсчеты температур проводились на глубинах 0, 50, 100 м и далее через каждые 10 или 20 м. При расчете величин ТП вносились поправки на искривление стволов скважин, близость водоемов, на рельеф земной поверхности, согласно [2, 4]. Поправка на влияние водных бассейнов вычислена для скв. 31 Верхнезейской впадины, расположенной на расстоянии 900 м от берега Зейского водохранилища. Топографическая поправка введена для скважин, расположенных в Хабаровском крае и Амурской области; поправки не превышали 6% от измеренных градиентов.

Определение коэффициента теплопроводности горных пород проводилось в лабораторных условиях на установке ИТ-3. Образцы пород перед измерением насыщались водой.

В южной части Становой складчатой системы измерения ТП проведены в двух гидрогеологических скважинах: в скв. 1 Гилюйского участка и скв. 213 Североамурского участка. В верхней части разреза этими скважинами вскрыты четвертичные отложения, представленные аллювиальными и аллювиально-делювиальными образованиями мощностью 10—40 м, раннемеловые граниты различной зернистости и трещиноватости мощностью 150—200 м. Величина ТП по скв. 1 составляет 42, по скв. 2133 — 31 мВт/м^2 .

ТП был определен в двух скважинах Хорогичинского железо-рудного месторождения.

Месторождение приурочено к Анамжанской структурно-формационной зоне, расположенной среди основных кристаллических сланцев нижнего архея. В сланцах заключены горизонты амфибол-магнетитовых кварцитов. Скважинами вскрыты раннемеловые аллювиально-делювиальные отложения мощностью 3—10 м и раннепротерозойские сланцы мощностью 200—300 м. Среднее значение ТП по скважинам 2 и 4 составляет $30 \pm 1 \text{ мВт/м}^2$.

В Верхнезейской депрессии значение ТП определено в гидрогеологической скв. 31, расположенной вблизи Зейского водохранилища. Скважиной вскрыты андезито-диориты мелового возраста. Величина ТП равна 90 мВт/м^2 .

ТП был определен в скв. 36 Васильевской площади. Площадь расположена в западной части верхнемезозойской Зее-Буреинской впадины. Скважина находится в зоне распространения песчано-глинистых отложений. Керновый материал по скважине отсутствует, значение коэффициента теплопроводности взято постоянным и равно 0,8 $\text{Вт/м} \cdot \text{К}$. Рассчитанное значение ТП составляет 44 мВт/м^2 , эта величина согласуется с результатами, полученными по этой впадине О. В. Веселовым (43 мВт/м^2) [1].

Две точки измерения ТП, удаленные друг от друга на расстояние около 700 м, приурочены к раннемеловой палеовулканической постройке Умлекано-Огоджинского вулканического пояса. Скв. 891 вскрыты меловые дациты мощностью 200 м, скв. 892 — раннемеловые диориты мощностью 80 м. Среднее значение ТП по двум скважинам составляет $83 \pm 1 \text{ мВт/м}^2$.

В Хингано-Олонойской зоне ТП измерен в трех скважинах: 2204, 789, 802. Скв. 2204 расположена на горизонте +40 м шахты «Капитальная» ГОКа «Хинганолово». Глубина от поверхности до горизонта земли составляет 400 м. Скважиной вскрыт пласт меловых гранито-порфиров мощностью 300 м. Значение ТП составляет 45 мВт/м^2 . Скважинами 789 и 802, пробуренными на Карадубском месторождении зоны «Олимпийская», вскрыты андезито-липариты мощностью 200 м и различные граниты мелового возраста. Среднее значение ТП по двум скважинам равно $39 \pm 2 \text{ мВт/м}^2$.

Тепловой поток измерен также в скважинах 2, 6, 1009, расположенных в пределах Каменишинской вулканотектонической депрессии. Скв. 2 вскрыты дациты-андезиты мощностью 400 м, скважинами 6 и 1009 — в основном меловые гранито-порфиры. Среднее значение ТП по трем скважинам равно $54 \pm 3 \text{ мВт/м}^2$.

Оценить достоверно точность определения теплового потока даже в идеальном случае весьма сложно. Поэтому широко распространены субъективные оценки результатов изме-

Результаты геотермических исследований в Верхнеамурском районе

Номер скважины	Геологический район	Координаты	Амплитуда устья (м)	Глубина скважины (м)	Время выстойки скважины (мес)	Число замеров температуры	Средний геотермический градиент (К/км)	Число изменений температуры	Средний коэффициент теплопроводности (Вт/м·К)	Тепловой поток (мВт/м ²)
1	Иликанский блок	с. ш. 55°11' в. д. 124°58'	490	153	1,5	8	23	4	1,84	42
213	То же	с. ш. 55°15' в. д. 124°43'	501	177	12	10	16,6	4	1,84	31
2	Ларбинский блок	с. ш. 55°24' в. д. 123°3'	690	264	4	15	15,2	9	1,83	30
4	То же	с. ш. 55°24' в. д. 123°3'	720	321	3	21	14,5	18	2,1	30
31	Верхнезейская впадина	с. ш. 54°40' в. д. 128°23'	360	200		13	42	5	2,33	90
36	Амуру-Зейская впадина	с. ш. 127°51' в. д. 49°55'	208	204	96	11	55	—	0,8	44
891	Умлекано-Огожинский вулканический пояс	с. ш. 53°40'	280	198	3	11	40	6	2,20	84
892	То же	с. ш. 53°40' в. д. 126°20'	280	192	4	10	37	3	2,22	82
2204	Хингано-Олонойская впадина	с. ш. 49°06' в. д. 131°08'	40	285	2	15	18,1	6	2,40	45,0
789	То же	с. ш. 49°08' в. д. 131°32'	580	268	5	18	16,5	10	2,43	38
802	Хингано-Олонойская впадина	с. ш. 49°08' в. д. 131°31'	630	228	4	13	17,8	10	2,32	41
2	Каменушинская вулканотектоническая депрессия	с. ш. 49°25' в. д. 131°48'	825	323	6	14	27,2	8	2,2	58
1009	То же	с. ш. 49°25' в. д. 131°48'	1010	485	6	17	26,3	21	1,9	52
6	»	с. ш. 49°25' в. д. 131°48'	960	439	6	19	22,1	13	2,23	52

рений [3]. Авторы считают, что точность проведенных измерений ТП находится в пределах 10—20%.

Средние значения ТП во всех пунктах определения близки к среднеземному (см. таблицу). Прослеживается тенденция их увеличения с запада на восток от значений 30 мВт/м² на Ларбинском блоке до 54 мВт/м² на Каменушинской вулканотектонической депрессии

Вблизи поселков Тында и Горный получены аномально высокие значения ТП — 83 и 90 мВт/м². Земная кора этого района подвержена современным тектоническим деформациям, возможно, что количество тепла, выделяющееся при механическом трении в процессе этих деформаций, достаточно для прогресса земной коры и увеличения значения теплового потока [5].

ЛИТЕРАТУРА

1. Веселов О. В., Волкова Н. А. и др. Наземные геотермические исследования, проведенные СахКНИИ в Южной части Дальнего Востока.— В кн.: Геофизические поля северо-западной части Тихого океана. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1982.
2. Дучков А. Д., Соколов Л. С. Геотермические исследования в Сибири.— Новосибирск: Наука, 1974.
3. Каталог данных по тепловому потоку Сибири (1966—1984 гг).— Новосибирск: ИГиГ СО АН СССР, 1985.
4. Любимова Е. К. Термика Земли и Луны.— М.: Наука, 1968.
5. Паталаха Е. И., Поляков А. М. Термический эффект тектонической деформации.— Геол. и геофиз., 1977, № 9.

*ИГиГ ДВНЦ АН СССР,
Политехнический институт
Хабаровск*

*Поступила в редакцию
1 ноября 1985 г.*