

ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДИКИ ПРОФИЛИРОВАНИЯ
ТЕПЛОВОГО ПОТОКА: ПРИМЕР ДЛЯ БАЙКАЛЬСКОЙ
РИФТОВОЙ ЗОНЫ И ЕЕ ОБРАМЛЕНИЯ****Е.А. Тевелева, М.Д. Хуторской***Экологический факультет, Российский университет дружбы народов,
Подольское ш., 8/5, 113093, Москва, Россия*

В статье рассматриваются традиционные методы и предложена оригинальная методика профилирования. Демонстрируется ее применение к Байкальской рифтовой зоне и ее обрамлению.

В науках о Земле, как правило, изучаются структурно-вещественные неоднородности, которые встречаются практически во всех геологических провинциях. Наличие неоднородностей, с одной стороны, обуславливает деформации в литосфере, т.е. является ее движущей силой, а с другой стороны, служит отражением тех активных геодинамических процессов, которые происходили в литосфере в геологическом прошлом и происходят в настоящем.

Существуют несколько способов наглядного отображения структурно-геологических неоднородностей и степени деформированности структур. Самыми распространенными из них являются методы профилирования и картирования эмпирических данных.

Геолого-геофизический профиль — это, как правило, двумерная модель, на которой размещаются данные, полученные при поисково-разведочном бурении. Линия профиля может формироваться спонтанно, а может выбираться искусственно, когда исследователь видит конфигурацию и простирающие структуры и проводит линию профиля вкрест простирающую. В этом случае отражается наибольшая степень контрастности свойств среды.

В настоящее время существует два метода построения профилей [1].

Первый из них основан на анализе карты, построенной с помощью изолиний (рис. 1, а). В этом случае находятся координаты пересечения изолиний и заданного отрезка АВ — точки (x_1, y_1) , (x_2, y_2) , ..., (x_n, y_n) и затем по найденным точкам и значениям пересеченных изолиний k_1, k_2, \dots, k_n строится диаграмма зависимости значений геопараметра от координат (рис. 1, б).

Заметим, что в этом случае на диаграмме отображаются не реальные измеренные значения геопараметра, а проинтерполированные. Поэтому данный метод профилирования предполагает, что пункты измерения геопараметра расположены достаточно часто и равномерно (как, например, в случае картирования гравитационного, магнитного, или сейсмического полей).

Второй метод заключается в том, что измерения геопараметра приурочены к определенному, заданному направлению. Например, скважины, где ведутся измерения теплового потока, разбурены на заранее определенном отрезке (рис. 2, а).

Во втором случае находят расстояния d_1, d_2, \dots, d_n (в км) между точками измерения геопараметра (скважинами), и уже на основании этих расстояний строят диаграмму распределения значений геопараметра на данном отрезке (рис. 2, б).

Недостатком этого способа является то, что структурные неоднородности и особенности рельефа не всегда позволяют пробурить скважины на одной прямой.

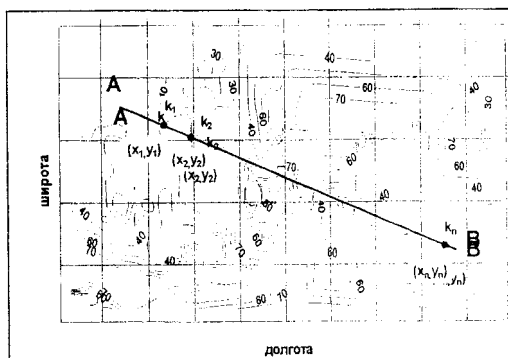


Рис. 1, а. Карта, построенная с помощью изолиний с заданным направлением профилирования АВ

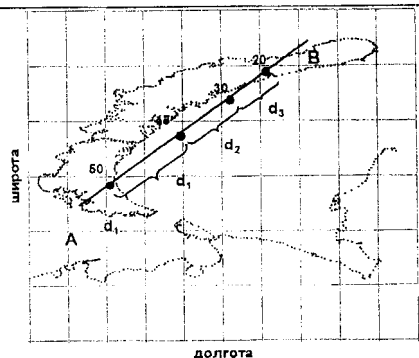


Рис. 2, а. Карта с заданным направлением профилирования и обозначениями точек измерения геопараметра (скважин)

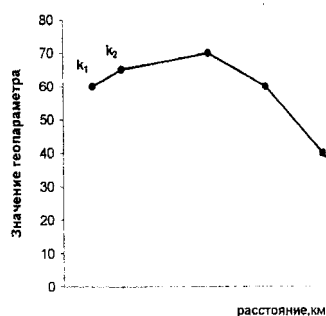


Рис. 1, б. Диаграмма значений геопараметра k_i , проинтерполированных с помощью изолиний в заданном направлении АВ

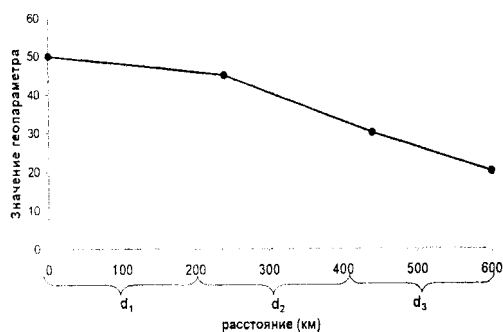


Рис. 2, б. Диаграмма распределения значений геопараметра в заданном направлении АВ

Профилирование плотности теплового потока имеет свою специфику по сравнению с профилированием других геофизических и геохимических измерений.

Измерения теплового потока «привязаны» к расположению буровых скважин, в которых эти измерения выполняются, причем скважины, из которых берутся образцы, часто отстоят друг от друга на значительном расстоянии, поэтому межскважинная интерполяция (как в случае построения изолиний) может дать искаженные результаты [2].

Таким образом, если величина геопараметра известна лишь в отдельных точках, хаотически разбросанных по исследуемому региону, то в такой ситуации проведение профиля становится специальной нетривиальной задачей, поэтому для построения профилей, объективно отражающих изменчивость геопараметра, требуется специальная процедура.

Предлагаемая методика профилирования заключается в следующем: исследователь задает в рассматриваемой области координаты начальной и конечной точек, то есть вектор направления исследования, а также ширину интервала (в километрах), в пределах которого распределен данный параметр.

Использование предлагаемого алгоритма дает возможность определить, какие точки из рассматриваемого региона попадут в область, определяемую выбором

направления профилирования и шириной интервала, а также найти пересечения между линией профиля и перпендикулярами, опущенными из каждой точки внутри выбранного интервала. Это позволяет получить четкую картину распределения величин геопараметра вдоль направления профилирования.

Рассмотрим, какие результаты дает данная методика применительно к Байкальской рифтовой зоне и ее обрамлению.

Рифтовые зоны представляют большой интерес для геологов. Они позволяют ретроспективно представить себе начальные фазы формирования современных океанов, трансформных разломов и других крупных структур литосферы [2].

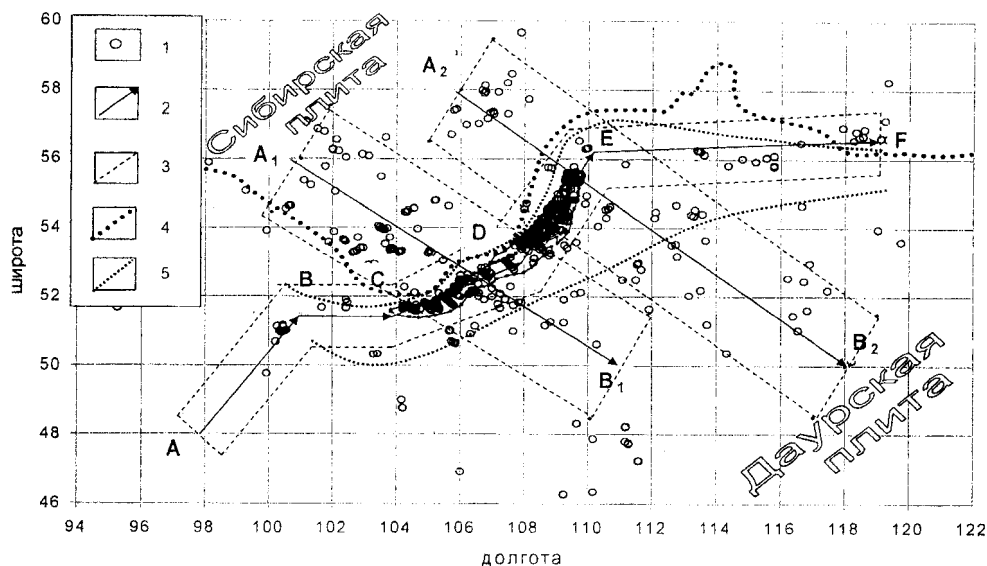


Рис. 3. Карта Байкальской рифтовой зоны: 1 - пункты измерения теплового потока; 2 - направления профилирования; 3 - границы интервала профилирования; 4 - границы Сибирской платформы; 5 - границы рифтовой зоны

Байкальская рифтовая зона (рис.3) является наиболее изученной частью Центрально-Азиатского складчатого пояса. В ее районе имеется около 450 определений теплового потока.

Общая закономерность распределения величины теплового потока на всем направлении $A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F$ вдоль рифтовой зоны отображена на рис. 4.

Тепловой поток, измеренный в Хубсугульской впадине (профиль АВ, рис. 4), достигает 130 мВт/м^2 .

Следующие направления профилирования CD и DE приурочены непосредственно к Байкальской впадине и ее прибрежной части.

Значения теплового потока в целом остаются высокими на протяжении всей Байкальской впадины (направления профилирования CD и DE), достигая максимальной отметки свыше 250 мВт/м^2 . Но на профиле EF (рис. 4) уже наблюдается заметное снижение величины теплового потока.

При пересечении профилями A_1B_1 (рис. 5) и A_2B_2 (рис. 6) рифтовой зоны значения теплового потока резко возрастают, что хорошо заметно на 400-м километре на профиле A_2B_2 , постепенно снижаясь по направлению к точке B_2 .

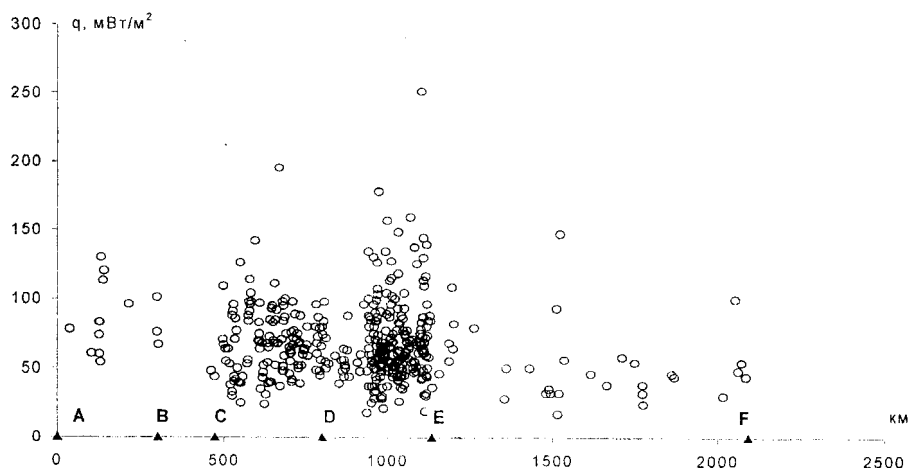


Рис. 4. Распределение величин кондуктивного теплового потока q вдоль рифтовой зоны (профиль A \rightarrow B \rightarrow C \rightarrow D \rightarrow E \rightarrow F)

В южной и средней впадинах оз. Байкал наблюдается закономерное изменение теплового потока вкост озера: в полосе, примыкающей к западному берегу, тепловой поток не превышает 60 мВт/м^2 , составляя в среднем 55 мВт/м^2 (профили A_1B_1 , A_2B_2 , рис. 5,6). В сторону Академического хребта тепловой поток несколько снижается (до $70\text{--}90 \text{ мВт/м}^2$), но он все же выше, чем в западной части озера.

Таким образом, к северо-западу от рифтовой зоны значения величины кондуктивного теплового потока ниже, чем к юго-востоку. Это вызвано различием в возрасте коры Сибирской и Даурской плит. Возраст Сибирской плиты составляет в среднем $800\text{--}1000$ млн. лет, в то время как Даурская плита претерпела повторную тектономагматическую активизацию примерно 250 млн. лет назад.

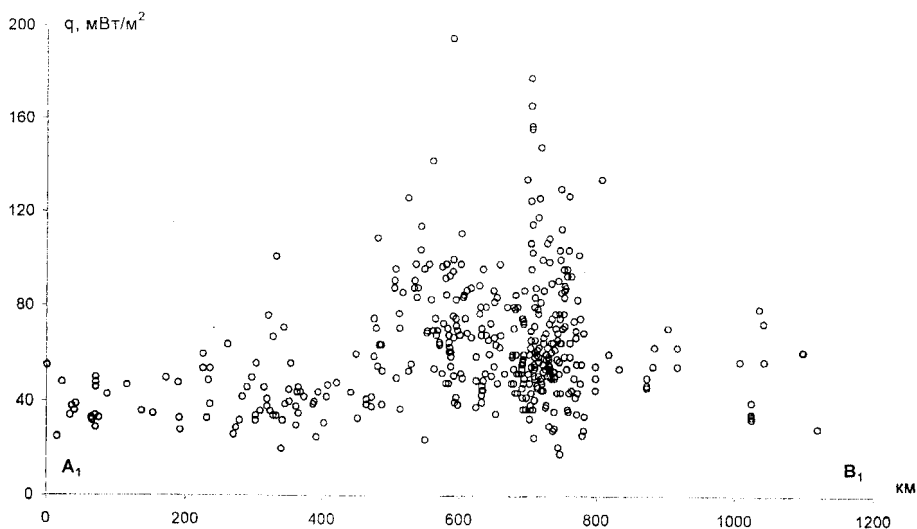


Рис. 5. Распределение величины кондуктивного теплового потока q вдоль профиля A_1B_1

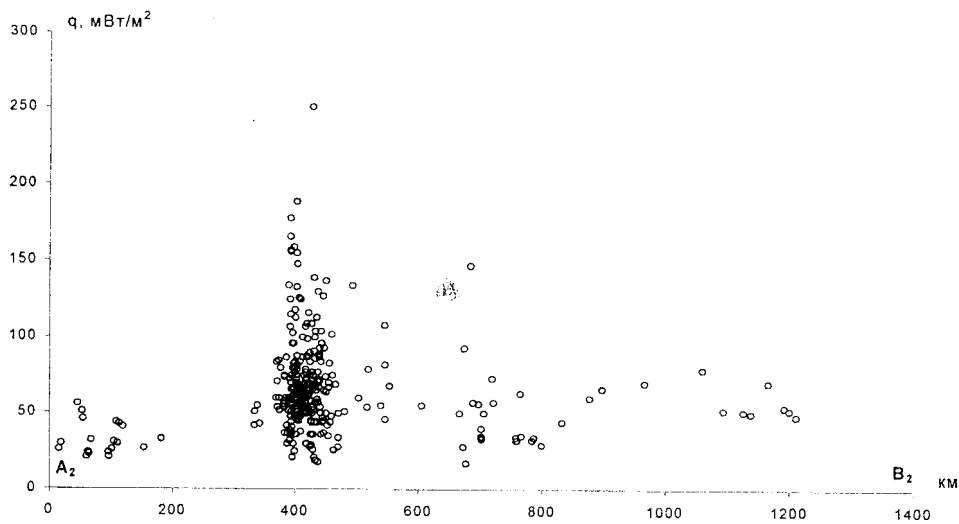


Рис. 6. Распределение величины кондуктивного теплового потока q вдоль профиля A_2B_2

Таким образом, предложенная методика профилирования позволила определить закономерности изменения кондуктивного теплового потока на территории Байкальской рифтовой зоны и ее обрамления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вахрамеева Л.А. Картография // М.: Недра, 1981. - 176-198 с.
2. Хуторской М.Д. Введение в геотермию // М.: Изд-во РУДН, 1996. - С. 156.
3. Хуторской М.Д. Геотермия Центрально-Азиатского складчатого пояса // М.: Изд-во РУДН, 1996. - С. 292.

PROFILING TECHNIQUE APPLICATION FOR BAIKAL RIFT ZONE AND ITS BACKGROUND AREAS

E.A. Teveleva, M.D. Khutorskoy

*Ecological Faculty, Russian Peoples' Friendship University,
Podolskoye shosse, 8/5, 113093, Moscow, Russia*

The traditional profiling methods are considered. The original profiling technique is proposed. Application for Baikal rift zone and its background region is shown.