

В. И. КАЗАИС

**О ГЛУБИННОМ СТРОЕНИИ ЕНИСЕЙ-ХАТАНГСКОГО ПРОГИБА
ПО ГЕОФИЗИЧЕСКИМ ДАННЫМ**

(Представлено академиком А. В. Сидоренко 28 VIII 1973)

Границы в нижней части юрско-меловой терригенной толщии прослеживаются при помощи сейсморазведки МОВ, как правило, лишь в пределах прибортовых участков прогиба. Такие участки могут быть приняты в качестве эталонных для математического описания паблюденного поля силы тяжести, а установленные связи использоваться для прогнозирования поведения сейсмических горизонтов на остальной части территории по геофизическим данным (1). Накопленная с 1967 г. обширная дополнительная сейсмогеологическая информация позволяет уточнить физико-геологическую модель гравитационного поля региона:

$$\Delta g = K_1 H_{\phi} + K_2 H_{\tau} + K_3 V + K_4 W + K_5 h, \quad (1)$$

где Δg — аномалия Буге, H_{ϕ} — глубина залегания подошвы терригенного комплекса (фундамента), H_{τ} — глубина залегания одного из опорных сейсмических горизонтов внутри терригенного чехла, V — средняя скорость; W — магнитный потенциал; h — осредненные высоты местности.

Первые два члена в уравнении (1) описывают суммарное гравитационное влияние всех плотностных границ, форма которых коррелируется со структурой сейсмических горизонтов в юрско-меловых отложениях.

Средняя скорость используется в качестве носителя информации о горизонтальных градиентах плотности юрско-меловых пород. Прямая зависимость скорости и плотности отмечается повсеместно, в том числе и для исследуемого региона (2). Для территории западной части Енисей-Хатангского прогиба составлены сводные карты эффективной скорости, определенной способом А. К. Урунова (3) по 28 тыс. пог. км сейсмопрофилей МОВ. При сравнении с сейсмокаротажем устанавливается близкая сходимость изменений средней и эффективной скорости по площади.

Поле магнитного потенциала с определенными допущениями характеризует форму гравитационных аномалий, обусловленных неоднородным в вещественном отношении составом пород фундамента (4, 5). Согласно теореме Пуассона, связь предполагается прямолинейной. Формула расчета на ЭВМ карт магнитного потенциала в трехмерном варианте по данным съемок ΔT в районах высоких широт аналогична уравнению гравитационного влияния параллелепипеда (6)

$$-W = \frac{1}{2\pi} \sum_{i=-n}^n \sum_{k=-m}^m \Delta T_{i,k} \left[x \ln(y + \sqrt{x^2 + y^2 + H^2}) + \right. \\ \left. + y \ln(x + \sqrt{x^2 + y^2 + H^2}) - H \operatorname{arctg} \frac{xy}{H\sqrt{x^2 + y^2 + H^2}} \right] \begin{matrix} (i+0,5)s & (k+0,5)s \\ | & | \\ (i-0,5)s & (k-0,5)s \end{matrix}, \quad (2)$$

где x, y — координаты узлов квадратной матрицы исходного поля; i, k — координаты центров элементарных квадратов интегрирующей палетки; s — размеры элементарной ячейки палетки; H — высота пересчета относительно уровня наблюдения поля ΔT .

Согласно представлениям, развиваемым Ю. Н. Кулаковым (1969 г.), для исследуемого района имеет место обратное соответствие степени уплотнения вещества подкорового слоя, вызванного неотектоническими движениями, региональным формам дневного рельефа. Для учета данного

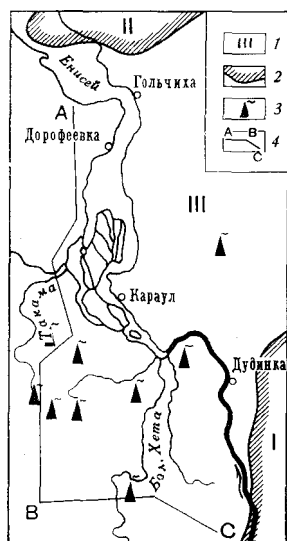


Рис. 1. Обзорная карта района исследований. I — геоструктурные элементы: I — Сибирская платформа, II — Таймырская складчатая область, III — Енисей-Хатангский прогиб; 2 — границы выходов доюрских пород; 3 — газовые месторождения; 4 — линия геолого-геофизического разреза

гравитационного эффекта использована карта осредненных высот местности Енисей-Хатангского прогиба (Ю. Н. Кулаков и др. 1969 г.).

Сущность количественных расчетов заключается в следующем. На эталонных участках по методу наименьших квадратов (⁶) определяются коэффициенты членов правой части уравнения (1). Вычисление глубин фундамента в соседних неисследованных районах осуществляется по формуле (1), разрешенной относительно параметра $H_{\text{ф}}$, с использованием полученных коэффициентов.

Приведем значения коэффициентов и их оценок в системе CGSM для западной части прогиба: $K_1 = (0,2653 \pm 0,0217) \cdot 10^{-6}$; $K_2 = (-0,4193 \pm 0,0378) \cdot 10^{-6}$; $K_3 = (0,1009 \pm 0,0165) \cdot 10^{-6}$; $K_4 = (0,1840 \pm 0,0165) \cdot 10^{-5}$; $K_5 = (-0,1300 \pm 0,0537) \cdot 10^{-5}$. Отрицательный знак у коэффициента второго члена указывает на присутствие в геологическом разрезе гравитирующих границ, структура которых зеркальна по отношению к прогибу в платформенном чехле. По отрывочным данным ГСЗ и анализу геофизических полей вероятнее всего отождествить эти границы с поверхностями Конрада и Мохоровичича (^{1, 8}).

Расчеты с применением ЭВМ «Минск-22» выполнены по маршруту протяженностью свыше 600 км (левобережье р. Енисей), пересекающему основные структуры региона (рис. 1 и 2). Сопоставление значений глубин залегания домезозойского фундамента и аномалий силы тяжести, вычисленных согласно уравнению (1) для северной (эталонной) части маршрута, с фактическими свидетельствует, что принятая модель достаточно полно отражает реальную физико-геологическую ситуацию. Сходимость расчетных и сейсмических данных наблюдается также на контрольном участке профиля (южный борт прогиба), не привлекавшемся для эталонирования.

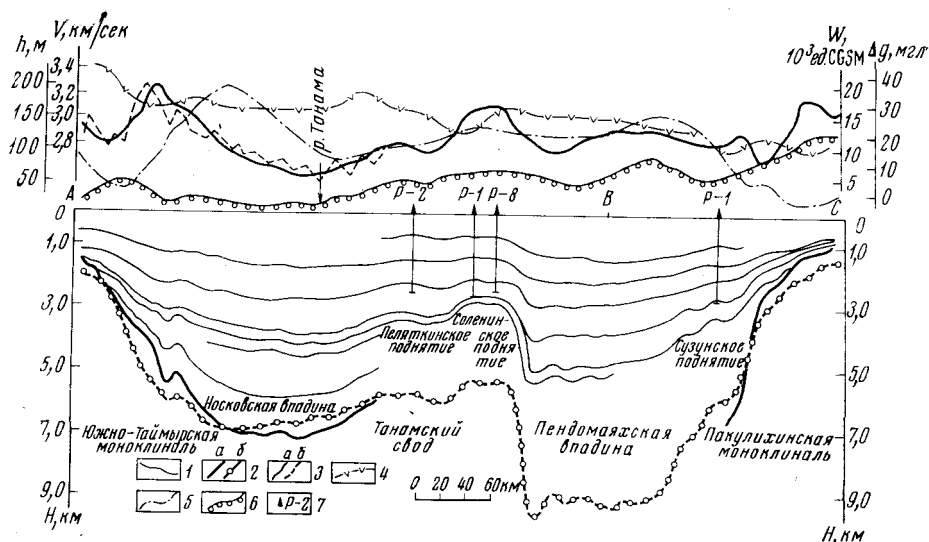


Рис. 2. Интерпретационный геолого-геофизический разрез через Енисей-Хатангский прогиб (левобережье р. Енисей). 1 — сейсмические границы внутри терригенного комплекса по данным МОВ (H_T); 2 — сейсмическая граница в подошве терригенного комплекса (H_Φ): а — по данным МОВ, б — по результатам комплексных расчетов; 3 — поле силы тяжести (Δg): а — фактическое, б — соответствующее принятой модели; 4 — скорость в терригенных отложениях (V); 5 — магнитный потенциал (W); 6 — осредненный рельеф местности (h); 7 — глубокие скважины

По результатам выполненных исследований устанавливается соответствие структурных планов по подошве терригенного комплекса и внутри-мезозойским отложениям для района левобережья р. Енисей и оценивается суммарная мощность мезозойских пород в наиболее погруженных частях Енисей-Хатангского прогиба, где она достигает 9 км.

Автор приносит глубокую благодарность чл.-корр. АН СССР В. В. Федынскому за ценные указания и просмотр рукописи.

Таймырская геофизическая
экспедиция треста
«Красноярскнефтегазразведка»

Поступило
23 VIII 1973.

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. И. Казаис, Э. М. Яганцев, Геология и геофизика, № 2 (1971). ² Физические свойства осадочного покрова СССР, 1967. ³ А. К. Урунов, Изучение скоростей в сейсморазведке, 1966. ⁴ В. В. Федынский, Разведочная геофизика, 1967. ⁵ Г. И. Карагаев, Тр. Инст. геол. и геофиз. СО АН СССР, в. 11, сборн. 2 (1961). ⁶ О. А. Шаанк, Е. Н. Люстих, Интерпретация гравиметрических наблюдений, 1947. ⁷ Б. М. Щиголов, Математическая обработка наблюдений, 1962. ⁸ И. К. Тузов, Геология и геофизика, № 2 (1965).