

Связь структуры земной коры и верхней мантии со степенью зрелости
нефтематеринских толщ
(Relationship between the structure of the earth's crust and upper mantle and the source rock
maturity)

Огнев Игорь Николаевич

Аспирант

ФГАОУ ВО КФУ

Научный руководитель: д.г.-м.н., профессор Нургалиев Д. К.

АННОТАЦИЯ

Цель работы состоит в том, чтобы исследовать существует ли взаимосвязь между степенью зрелости нефтематеринских толщ и структурой земной коры и верхней мантии. Методика основывается на инверсии спутникового гравитационного поля для исследуемого участка и пересчёте теплового потока на основе полученных данных о глубине границы Мохо. По обновлённой модели теплового потока производится бассейновое моделирование и уточняются карты зрелости нефтематеринских толщ. На данном этапе был произведён обзор литературы по данному вопросу, рассмотрены текущие региональные модели Мохо, построенные по спутниковым данным, и собрана глобальная база данных для решения прямой задачи гравиразведки.

ABSTRACT

The purpose of the work is to investigate whether there is a relationship between the degree of maturity of the source formations and the structure of the crust and upper mantle. The technique is based on the inversion of the satellite gravity field for the study area and the recalculation of the heat flux based on the data obtained on the depth of the Moho boundary. Based on the updated heat flux model, basin modeling is performed and the source maturity maps are refined. At this stage, a review of the literature on this issue was made, current regional Moho models based on satellite data were reviewed, and a global database was collected to do the forward gravity modelling.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

Гравиразведка, спутниковая гравиразведка, тепловой поток, инверсия гравитационного поля, прямая задача, обратная задача, бассейновое моделирование.

KEY WORDS

Gravity exploration, satellite gravity exploration, heat flux, gravity field inversion, direct problem, inverse problem, basin modeling.

В последнее десятилетие науке и широкой общественности стали доступны данные спутниковых гравитационных миссий, в которые входят CHAMP (Challenging Minisatellite Payload), GRACE (Gravity Recovery And Climate Experiment) и GOCE (Gravity field and steady-state Ocean Circulation Explorer). Спутниковые гравитационные данные обладают значительным преимуществом перед наземной съёмкой в связи с их открытой доступностью и однородным покрытием съёмкой Земли. Наибольшей точностью до сегодняшнего дня обладает спутник GOCE, предоставляющий градиент гравитационного поля в 6 проекциях с разрешением порядка 80 км.

В последние пять лет были предприняты исследования возможности применения выходных данных спутниковой гравиразведки для поиска и разведки нефтегазовых месторождений. Ключевым является исследование немецкой группы

учёных во главе с Jorg Ebbing [2]. Ими была произведена инверсия гравитационного поля для Арабского полуострова с последующим уточнением глубины границы Мохо и применением обновлённой модели земной коры для моделирования теплового потока. Впоследствии, модель теплового потока использовалась для бассейнового моделирование и построения карт зрелости нефтематеринских толщ.

В данной работе была проанализирована литература по данному вопросу и рассмотрены уже построенные локальные модели земной коры для разных регионов, а также собрана база данных для решения прямой задачи гравиразведки. К данным относятся: глобальная модель рельефа – ETOPO1, включающая в себя топографию, батиметрию и мощность ледникового покрова, модель термальной литосферы – TC1, модель Земной коры – CRUST 1.0 (Рис. 1).

На текущий момент на территории Российской Федерации не было произведено построения моделей Мохо по спутниковой гравиразведке, в связи с чем предполагается опробование данной методики на одном из нефтегазоносных бассейнов России для уточнения карт зрелости нефтематеринских пород. На данном этапе решается вопрос о выборе подходящего участка для региональных исследований и определения методов инверсии гравитационного поля.

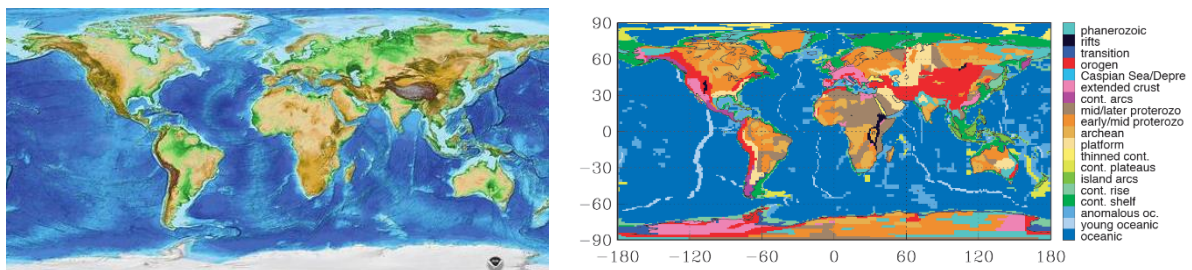


Рисунок 1. Глобальная модель рельефа – ETOPO 1 (слева) и глобальная модель земной коры CRUST 1.0 (справа).

ЛИТЕРАТУРА:

1. Bouman, J., et al., GOCE gravity gradient data for lithospheric modeling. Int. J. Appl. Earth Observ. Geoinf. (2013).
2. Ebbing, J. et al. (2013). Advancements in satellite gravity gradient data for crustal studies. Lead. Edge 32, 900–906.
3. Bouman, J. et al. Satellite gravity gradient grids for geophysics. Sci. Rep. 6, 21050; doi: 10.1038/srep21050 (2016).