



BASEMENT STRUCTURE OF KARLOVO, SHEINOVO, AND THE CENTRAL PART OF THRACIAN GRABENS ACCORDING TO GRAVIMETRICAL DATA

Asen Mitev

Geological Institute, Bulgarian Academy of Sciences, 1113 Sofia, Acad G. Bonchev Str., bl. 24

Key words: applied geophysics, gravimetry, tectonics

The basement structure is a sharp density and geophysical boundary. Gravimetric studies supply abundant information for determination of the direction of large structural forms. The gravity field map reflects the total gravity influence of all density heterogeneities. The gravity field has to be further transformed for solution of particular geological problems. The distinction of an anomaly for a geological subject is based on the partitioning of the gravity field.

The relief and basement structure of Karlovo, Sheinovo, and Upper Thracian grabens are determined by the Gravity map of Bulgaria (Lilova, 1972), Bouguer reduction ($\sigma = 2.67 \text{ g/cm}^3$) – Fig. 1.

The following transformations were made for solution of the problem:

- Analytical extension in the upper hemisphere at height 2 km. This method smoothes the field so the influence of shallow masses is reduced at the expense of deeper and biggest masses.

- Arithmetical average – this method allows the determination of the regional and local components of the field.

- Calculation of third vertical gravity derivative to suppress regional anomalies.

- Variation method (Andreev – Griffin).

- Calculation of the horizontal gravity gradient.

- Solution of the reverse gravimetric problem for one density boundary.

Usually, graben structures are reflected on the gravity field as depressions due to the presence of rocks with lower density such as in Karlovo and Sheinovo grabens. They are filled with Pliocene and Quaternary sediments. Clearly expressed negative anomalies parallel to the structures are observed there. These results are confirmed by the transformations of the field, which in this cases strengthen chiefly the influence of the faults. Reliable results are obtained by the method of arithmetic average, variation method, calculation of third vertical gravity derivative, and calculation of the horizontal gravity gradient.

The picture in the Upper Thracian graben is quite different. It is the largest structure in South Bulgaria – 160 km long and up to 45 km wide. Large maximums of regional and observed field are observed here. This could be explained by the presence of high density elevated blocks from the basement (Dobrev et al., 1989).

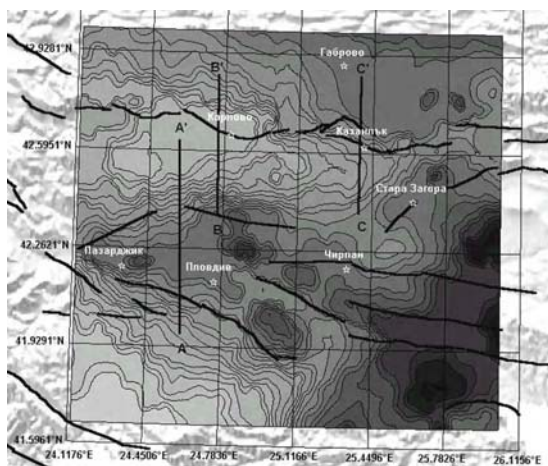
Due to the ambiguity of the reverse gravimetric problem, the determination of the anomaly masses is not possible always, so using the complex of geophysical methods and the available geological information is needed.

СТРУКТУРА НА ФУНДАМЕНТА ПО ГРАВИМЕТРИЧНИ ДАННИ НА КАРЛОВСКИЯ, ШЕЙНОВСКИЯ И ЦЕНТРАЛНАТА ЧАСТ НА ГОРНОТРАКИЙСКИЯ ГРАБЕНИ

Асен Митев

Релефът на фундамента представлява рязка плътностна граница. Гравипроучването като геофизичен метод дава богат материал за определяне посоката на разпространение на големите структурни форми. Линейно изтеглените регионални гравитационни аномалии обикновено са успоредни на ориентацията на структурите. Това се оказва полезно при определяне на крупни разломни структури. В картата на гравитационното поле е отразено сумарното гравитационно влияние на всички плътностни нееднородности. За да се използват при решаване на конкретни геоложки задачи, гравитационното поле трябва да се подложи на по - нататъшно преобразуване. Отделянето на аномалията на интересувашки геоложки обект се основава на делимостта на гравитационното поле. Същността на трансформациите на полето се състои в проявяване на отделните негови източници. Получената при това информация представлява подсилване на някои елементи от сумарното гравитационно поле, които могат да се окажат интересни при решаване на обратната геофизична задача (Димитров, 1976).

За определяне релефа и структурата на фундамента в районите на Карловския, Шейновския и Горнотракийския грабени е използвана Гравиметрична карта на България, 1972 г. (Лилова, 1972), редукция Буге ($\sigma = 2,67 \text{ g/cm}^3$) - фиг. 1.



Фиг.1. Буге аномалия в района на Горнотракийската низина и Средногорието. Данни от Гравиметрична карта на България, 1972 г. (Лилова, 1972)

За решаване на задачата са направени следните трансформации:

– Аналитично продължение в горното полу-пространство на височина 2 km. При този метод полето се заглажда и реално се губи влиянието на плитките, а остава влиянието на големите и по – дълбоко лежащи маси.

– Аритметично усредняване – методът дава възможност за отделяне на регионалните и локалните съставлящи на полето. Локалната аномалия се приема, че е породена от плитколежащи смутители и се явява разлика между наблюдаваната стойност на полето и намерената регионална аномалия. Резултатите са представени във вид на карти (фиг. 2 а, б).

– Изчисляване на трета вертикална производна на гравитационния потенциал – основава се на свойството на производните да потискат регионалната част на полето.

– Метод на вариациите (Андреев – Грифин).

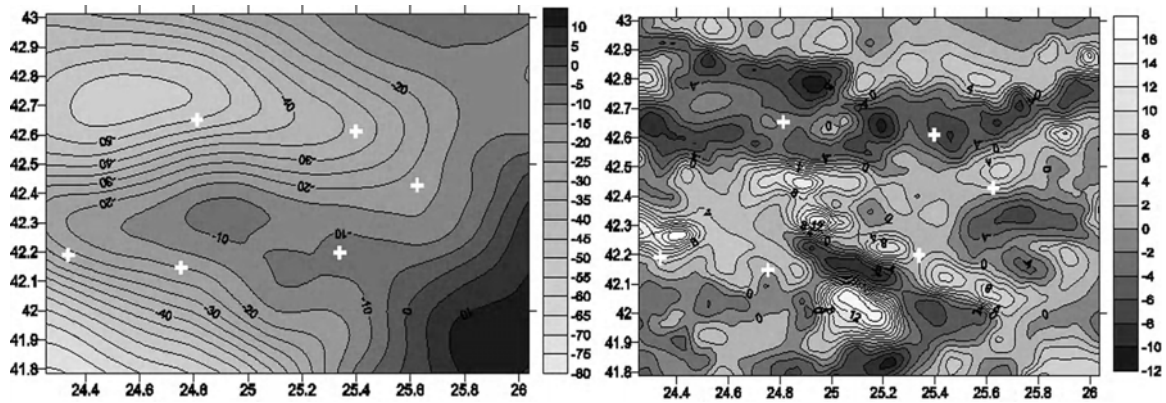
– Изчисляване на хоризонталния градиент на силата на тежестта.

– Решаване обратната гравиметрична задача за една плътностна граница.

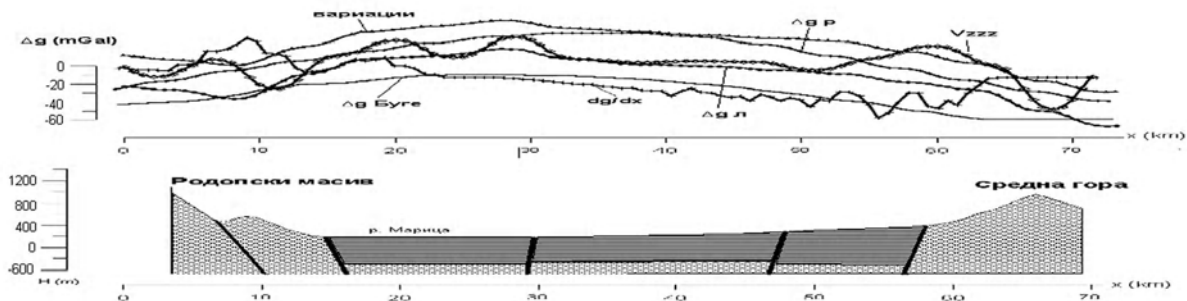
Обикновено грабеновите структурни форми се отразяват на гравитационното поле с депресия, обуславяща се от скали с по – ниска плътност, които ги запълват (фиг. 1).

Горнотракийският грабен е най – голямата структура в Южна България с дължина над 160 km и широчина от 10 – 45 km (Петков, Чунев, 1971). На регионалното и наблюдавано гравитационно поле в границите на грабена се наблюдава обширен максимум (фиг. 2а). Итензивните гравитационни аномалии в обхвата на грабена картират издигнати блокове на подложката и внедрени локализиращи тела, характеризирани се с висока плътност и на места с повишена магнитна възприемчивост (Добрев и др., 1989). Дълбочината до фундамента е 1,2 – 1,4 km, а в издигнатите участъци 0,8 – 1,0 km. На фиг. 3 е представен профил А – А', пресичащ Горнотракийския грабен.

Карловският грабен е една от сравнително големите и изразителни структури от системата на



Фиг. 2. Карти на аномалиите след аритметично усредняване: а) карта на регионалните аномалии (mGal) б) карта на локалните аномалии (mGal)



Фиг. 3. Профил А – А'. Схематичен геолого-геофизичен разрез през Горнотракийския грабен
 ──── - седиментна покривка ▨▨▨▨ - рамка и подложка на грабена

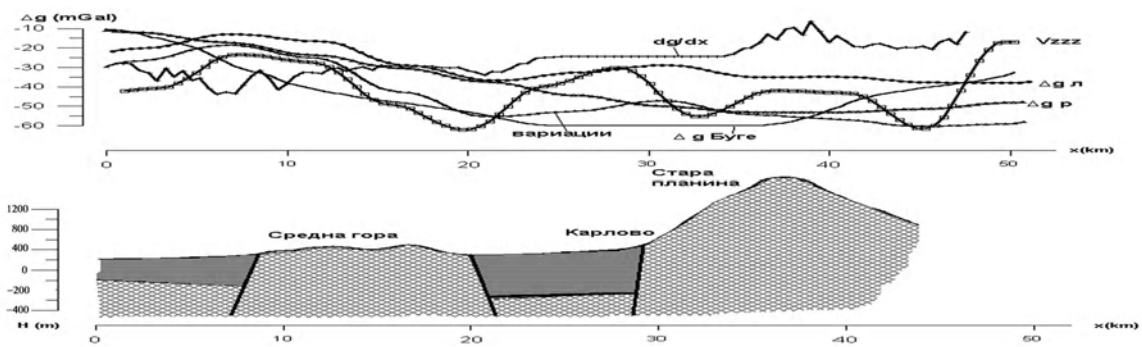
Задбалканските грабени. Тази грабенова структура е изпълнена с плиоценски и кватернерни утайки. Задбалканският разсед, заедно с няколко стъпаловидно разположени разседа южно от него, служи за северна граница на грабена. В южната си част басейнът показва постепенно изплитняване към северния склон на Същинска Средна гора. Карловският грабен отразява плиоценско-кватернерното развитие на Задбалканския дълбочинен разлом в участъка между Клисура и Карлово (Чунев, 1971). Дълбочината до фундамента е средно 0,40–0,45 km. На фиг. 4 е представен профил В – В', пресичащ Карловския грабен.

Западната част на Казанлъшкото поле представлява голям грабен, който се означава като Шейновски по името на с. Шейново, намиращо се почти в средата му. Грабенът е запълнен от седименти на приабона, плиоцена и кватернера. По данни от геоложки изследвания плиоценските седименти имат голямо разпространение и много голяма дебелина (над 600 m). Кватернерът има

също значително разпространение в северните части на грабена и е представен от мощни пролувиални образувания (Кънчев, 1971). Дълбочината до фундамента е определена средно 0,60 – 0,70 km. На фиг. 5 е представен профил С – С', пресичащ Шейновския грабен.

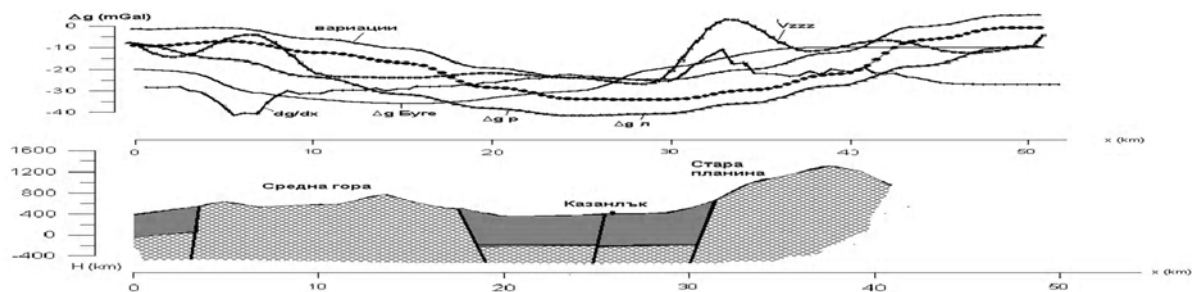
От резултатите се добива представа за релефа на фундамента и крупните разломни структури в районите. При Карловския и Шейновския грабени се наблюдава класически пример за грабенови структури, а именно със силно изразени отрицателни аномалии. Добре се открояват тектонски нарушения в подложката на графициите на хоризонталния градиент, на силата на тежестта и трета вертикална производна, които подсилват влиянието на локалните аномалии.

Поради нееднозначността на обратната гравиметрична задача не винаги е възможно определянето на аномалните маси, поради което е необходимо да се използват комплекс от геофизични методи, както и наличната геоложка информация за района.



Фиг. 4. Профил В – В'. Схематичен геолого-геофизичен разрез през Карловски грабен

▬ - седиментна покривка ▨ - рамка и подложка на грабена



Фиг. 5. Профил С - С'. Схематичен геолого – геофизичен разрез през Шейновски грабен

▬ - седиментна покривка ▨ - рамка и подложка на грабена

Литература

Димитров, Л. 1976. *Гравитроучване*, С., Техника.
 Добрев, Т., В. Иванова, Р. Радков. 1989. *Комплексиране при геофизичните проучвания*, С., Техника, 319 с.
 Кънчев, Д. 1971. Шейновски грабен. – В: *Тектонски строеж на България*, С., Техника, с. 377.
 Лилова, В. 1972. *Гравиметрична карта на Българи*, М 1 : 100 000.

Петков, И., Д. Чунев. 1971. Горнотракийска депресия. – В: *Тектонски строеж на България*, С., Техника, 371-374.
 Чунев, Д. 1971. Карловски грабен. – В: *Тектонски строеж на България*, С., Техника, с. 376.