

ПАЛЕОГЕОГРАФСКА РЕКОНСТРУКЦИЯ НА ДОЛНОКАМЧИЙСКИЯ СЕДИМЕНТЕН БАСЕЙН (МОРСКАТА ЧАСТ) ПРЕЗ СРЕДНО-КЪСНОЕОЦЕНСКАТА И ОЛИГОЦЕНСКАТА ЕПОХА

Христо Димитров

Минно-геоложки университет "Св. Иван Рилски", 1700 София; tezei@abv.bg

РЕЗЮМЕ. Главната цел на изследването е да се направи палеогеографска реконструкция на Долнокамчийския седиментен басейн (морската част) през средно-късноеоценската и олигоценската епоха. Палеогеографската реконструкция включва определяне на пространствените и времевите връзки на пласта и дава възможност за илюстриране на древните обстановки на седиментацията. Като основа за палеогеографската реконструкция може да се използват ограничените с повърхности на несъгласия седиментни секвенции, отделени при сеизмостратиграфския анализ. Главните повърхности свързани със седиментните секвенции представляват физичната стратиграфска рамка, осигуряваща хроностратиграфските данни при конструирането на картите. Реконструкцията са базирани на данни от каротажните разрези на сондажи и сеизмичните фацеси. В този доклад представям серия от палеогеографски карти подбрани за времеви интервал обхващащ средноеоценско-олигоценско време. Палеогеографията широко е контролирала седиментацията и разпространението на нефтомайчини и резервоарни седименти. Търсенето на нови петролни залежи е свързано с използването на специални палеогеографски карти.

PALEO GEOGRAPHIC RECONSTRUCTION OF THE KAMCHIA SEDIMENTARY BASIN (OFFSHORE PART) DURING THE MIDDLE-LATE EOCENE AND OLIGOCENE EPOCH

Hristo Dimitrov

University of Mining and Geology "St. Ivan Rilski", 1700 Sofia; tezei@abv.bg

ABSTRACT. The general objective of this study is to make paleogeographic reconstructions of the Kamchia basin offshore during the Middle-Late Eocene and Oligocene epoch. Paleogeographic reconstruction involves determining the spatial and temporal relationships of strata that can represent diverse ancient environments of deposition. Unconformity-bounded depositional sequences determined from sequence stratigraphic analysis can be used as a basis for paleogeographic reconstruction. Major surfaces associated with depositional sequences present a physical stratigraphic framework that provides relative chronostratigraphic datums which may be used to construct paleogeographic maps. Paleogeographic reconstructions are based on well-log data and seismic facies. In this paper I show a series of paleogeographic maps from selected time slices spanning the Middle Eocene to the Oligocene time interval. Paleogeography in a broad way controls the deposition and distribution of source beds and reservoirs. The search for new deposits of petroleum is aided by the use of special paleogeographic maps.

Въведение

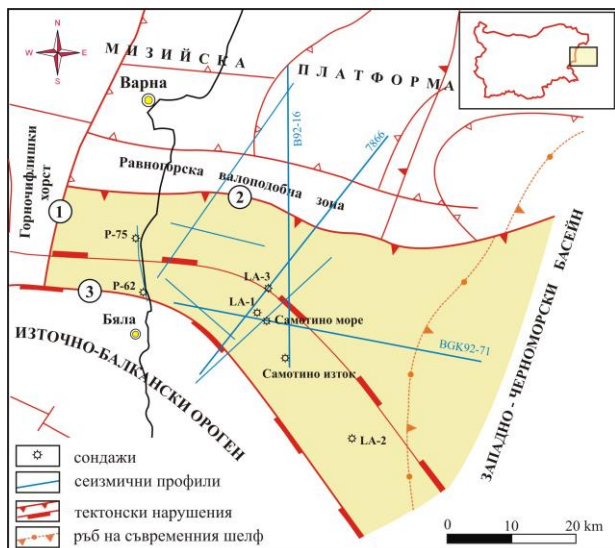
Палеогеографската реконструкция включва определяне на пространствените и времевите връзки на пласта и дава възможност за илюстрация на древните обстановки на седиментацията. Палеогеографската карта съдържа отделни стратиграфски интервали, които често имат различни литофацеси в обхвата на един и същ времеви интервал. Като основа за палеогеографската реконструкция може да се използват ограничените с повърхности на несъгласия седиментни секвенции, отделени при сеизмостратиграфския анализ (Berry, Mancini, 1995). Главните повърхности свързани със седиментните секвенции представляват физичната стратиграфска рамка, осигуряваща хроностратиграфските данни при конструирането на картите. Повърхностите имащи хроностратиграфско значение включват горна и долна

секвентна граница, трансгресивна повърхност и повърхност на седиментно гладуване/максимална трансгресия. Палеогеографските карти показват регионалното разпределение на палеобстановките и типовете скали в различни времеви хоризонти, вътре в циклите на относителното морско ниво.

Главната цел на изследването е да се направи палеогеографска реконструкция на Долнокамчийския седиментен басейн (морската част) през средно-късноеоценската и олигоценската епоха. В резон с поставените задачи са съставени и демонстрирани сеизмофацални и палеогеографски карти за времеви интервал обхващащ средноеоценско-олигоценското време.

Геоложка рамка

Долнокамчийският седиментен басейн се простира в Североизточна България и в структурен план е разположен между Мизийската платформа от север и Източния Балкан от юг (фиг. 1). По-голямата част от територията му е развита в Западночерноморската акватория. От изток на запад басейнът се разширява и удълбочава. Запълненен е с доминиращо теригенни седименти с терциерна възраст.



Фиг. 1. Тектонска схема на част от СИ България (по Dachev et al., 1988, с модификации). На схемата са локализирани използваните за целите на изследването сеизмични профил и сондажи. С цифрите в кръгчетата са показани границите на Долнокамчийския басейн: 1 – Венелин-Толбухински разлом; 2 – Близнашки разлом; 3 – Старопланински навлак

Данни и методика за изследването

Сеизмостратиграфският анализ и съставянето на сеизмофациални и палеогеографски карти на Долнокамчийския басейн се базират на използваните данни от каротажните криви на 5 морски (P-1 Самотино-море, P-1 Самотино-изток, LA-1, LA-2, LA-3), и два сухоземни (P-62 Шкорпиловци и P-75 Долна Камчия) сондажи. Сондажите са корелирани и овързани с наличните сеизмични разрези (фиг. 1-2). Пет от сеизмичните профили са прокарани напречно (по направление Ю-С или ЮЮЗ-ССИ), а три от тях минават надлъжно (по направление 3-И) на басейна. За датирането на седиментните комплекси е използвано възрастово привързване по сондажните данни.

Методиката за изследването изцяло прилага концепцията за седиментните секвенции (Sloss, 1963; Vail et al., 1977; Van Wagoner, Posamentier, 1988), за сеизмостратиграфския анализ (Vail et al., 1977; Bally, 1987) и техниката за построяването на сеизмофациални карти (Ramsayer, 1979; Berry, Mancini, 1995; Snedden et. al., 2008).

Техниката на картирането на сеизмичните фации е разработена от Ramsayer (1979), който е използвал 2-Д интерпретирани сеизмичните разрези. В петролната геология методът се е наложил под понятието „А-В-С“ подход. Най-важните аспекти на анализа са

конфигурационните модели на вътрешните отражения и типове на приключване на отраженията към горна и долна граница. Тази информация може да бъде трансформирана от сеизмичните разрези върху картна основа, използвайки стандартния формат по схемата A-B/C, където А е типът на прилягане на сеизмичните отражения към горната граница, В е типът на прилягане на сеизмичните отражения към долната граница, а С е конфигурацията на вътрешните отражения.

Палеогеографска реконструкция

За целите на настоящото изследване, отделените за Долнокамчийския басейн сеизмофациални единици (Георгиев и др., 2004; Димитров, Георгиев, 2005; Димитров, 2007) са групирани в рамките на три регионални обстановки на седиментация – шелф, шелфов ръб и проградиращ склон и басейнов склон и дъно.

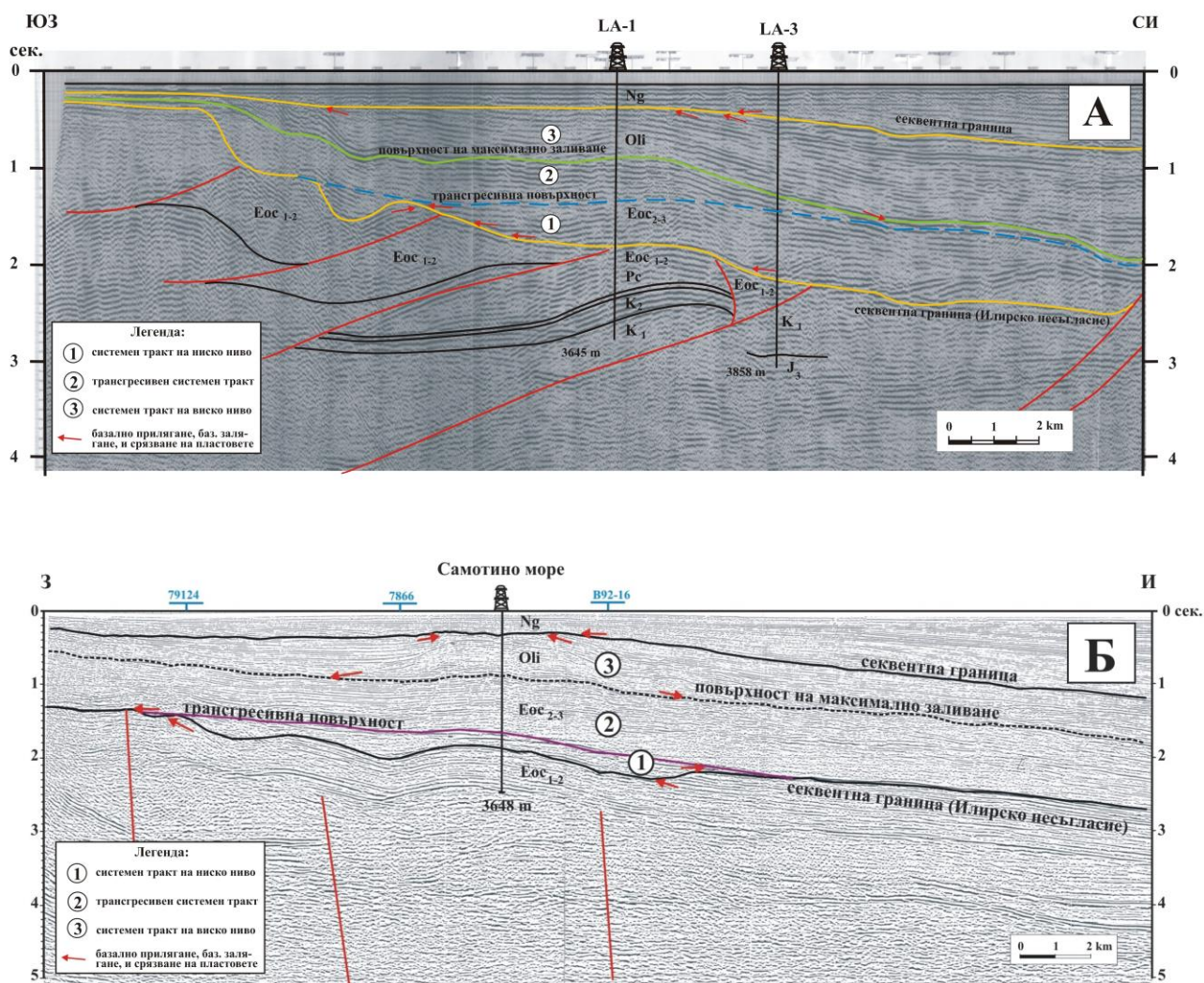
Шелфовата обстановка на седиментация съдържа доминиращо високоенергийни последователности, изградени от морски и неморски седименти. Характеризира се основно от ниско наклонени до паралелни отражения, с развито базално залягане (onlap) в посока на брега и дистално базално прилягане (downlap).

Типично за обстановките на шелфовия ръб и проградираният склон е да съдържат дебели морски седименти и да притежават задоволителна басейнова дълбочина, осигурявайки значително акомодационно пространство за седиментното депозирание в сложни сигмоидални и косо-тангенциални конфигурационни модели на отраженията. Обстановките на седиментацията на басейновия склон и басейновото дъно включват разнообразни дълбоководни фации. Възрастовото привързване, литологията, палеобатиметрията и интерпретацията на обстановките са допълнени от данните на наличните сондажни разрези.

Палеогеографска реконструкция на басейна през късно-средноеоценско време (долната част на тракта на ниско ниво)

Построената сеизмофащнална карта (фиг. 3) показва развитието на два конфигурационни модела на вътрешните сеизмични отражения – нискоамплитудна, прекъсната до хаотична и променливоамплитудна паралелна. Ясно се разграничават външните форми на канално запълване и конус. Данните от сондажните каротажни диаграми и сеизмични профили дават основание да се заключи, че нивото на морския басейн е било под шелфовия ръб. Шелфът е бил прорязан от палеоречни долини, които постепенно преминават в каньони.

Теригения материал се е транспортирал от подложените на денудация издигнати части на Източния Балкан и чрез турбидитни и гравитационни потоци се е натрупвал в подножието на басейновия склон. Ситуацията може да бъде видяна на представената палеогеографска карта (фиг. 4). Така отчетливо могат да се отделят две основни обстановки на седиментация. В зоната на шелфа и склона се отлагат флувиални и каньонни седименти, а върху басейновото дъно се развиват значителен по размери конусен комплекс.



Фиг. 2. Сеизмостратиграфска интерпретация на СП-7866 (А) и СП BGK 92-71 (Б) показваща отделената средно-горноеоценско-олигоценска секвенция в разреза на Долнокамчийския басейн

Палеогеографска реконструкция на басейна през ранно-късноеоценско време (горната част на тракта на ниско ниво)

Построената сеизмофациална карта (фиг. 5) показва развитието на два конфигурационни модела на вътрешните сеизмични отражения – средно- и високо амплитудни, сигмоидни, паралелни до субпаралелни и високоамплитудни, непрекъснати, паралелни до дивергентни. Наблюдават се външни форми на покрови и издължени лежи. Получената картина показва, че нивото на морския басейн е започнало да се повишава. В шелфа се отлагат типични плиткоморски седименти.

Теригенния материал продължава да се транспортира от издигнати части на Източния Балкан и чрез ниско енергийни турбидитни потоци се натрупвал, покривайки басейновите и склоновите конуси. Ситуацията може да бъде видяна на представената палеогеографска карта (фиг. 6). Отчетливо се отделят две основни обстановки на седиментация. В зоната на шелфа се отлагат типични плиткоморски и крайбрежни седименти, а в склоновата част глинести и тинести турбидити.

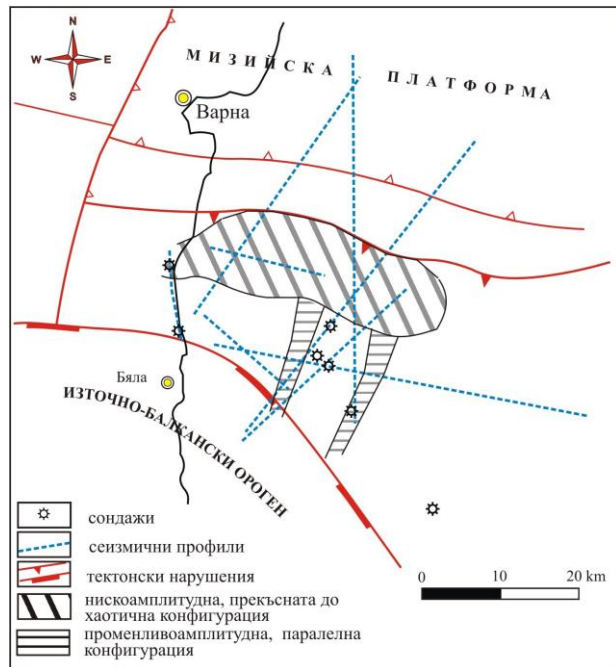
Палеогеографска реконструкция на басейна в края на късноеоценското време (горната част на трансгресивния системен тракт)

Съставената сеизмофациална карта показва развитието на три конфигурационни модела на вътрешни сеизмични отражения – ниско- до средноамплитудни, паралелни, високоамплитудни, непрекъснати, паралелни до дивергентни и нискоамплитудни, прекъснати, паралелни до дивергентни (фиг. 7). Отличават се покровни и покровнообличащи външни форми. На палеогеографската карта (фиг. 8) са показани трите основни обстановки на седиментация. Седиментацията се е извършвала в условия на интензивна морска трансгресия, която достига максимални стойности.

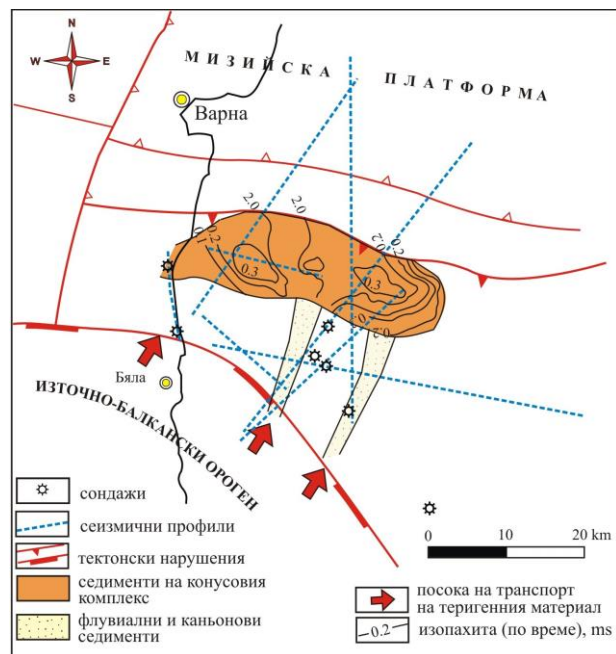
Палеогеографска реконструкция на басейна в началото на олигоценската епоха (горната част на трансгресивния системен тракт)

Съставената сеизмофациална карта (фиг. 9) показва развитието на три конфигурационни модела на вътрешни сеизмични отражения – ниско- до средноамплитудни, паралелни, високоамплитудни, непрекъснати, паралелни до дивергентна и средно- и нискоамплитудна, косо-

тангенциална. Направената интерпретация представя развитие на типична проделта (фиг. 10). В началото на олигоцен е съществувало постоянно морско ниво контролиращо утаяването на кластичен материал в делтова, плиткоморска и по-дълбоководна обстановка. Наблюдават се хълмиста, покривна и покривнообличаща външна форма.



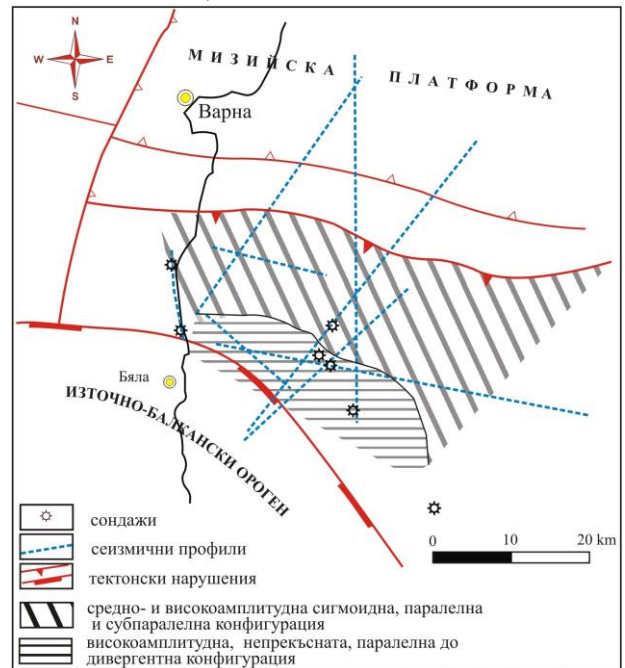
Фиг. 3. Сейсмофациална карта, показваща плътното разпределение на конфигурационните модели на сейсмичните отражения за долната част на тракта на ниско ниво



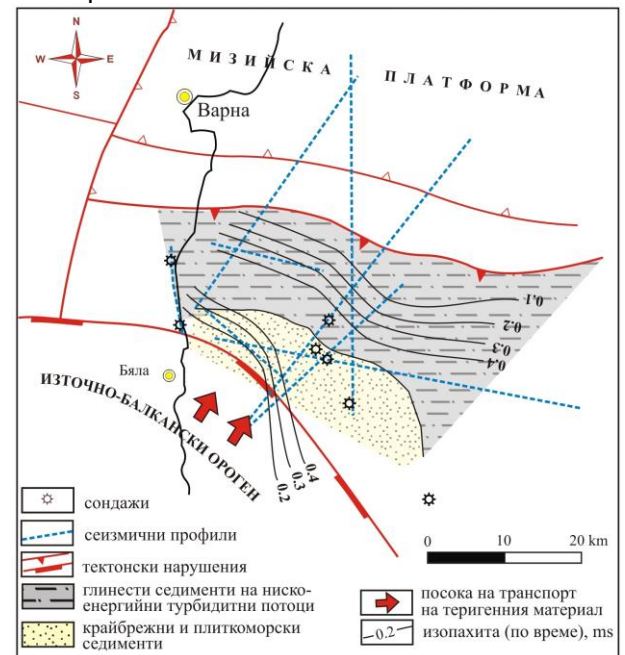
Фиг. 4. Палеогеографска и изопакитна карта, изобразяваща различните обстановки, литофациеси и дебелина (по време) на долната част на тракта на ниско ниво през късно средноеоценско време

Палеогеографска реконструкция на басейна в средата на олигоценската епоха (горната част на системния тракт на високо ниво)

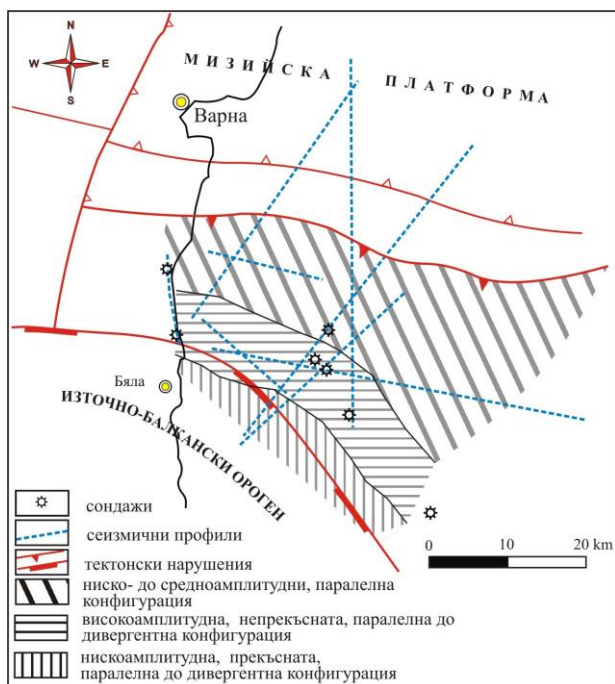
Сейсмофациална карта показва развитието на три конфигурационни модела на вътрешни сейсмични отражения (фиг. 11). Тяхната интерпретация при съставянето на палеогеографската карта (фиг. 12), дава основание да се отделят следните три обстановки на седиментация – седименти на делтовия фронт, седименти на делтовата равнина и седименти от външния шелф (плиткоморски и крайбрежни седименти). Обстановките на седиментация се контролират от протичането на отчетлива регресия. Седиментното зъпълване отново е в посока Ю-ЮЗ-ССИ, а потъването на басейна е слабо.



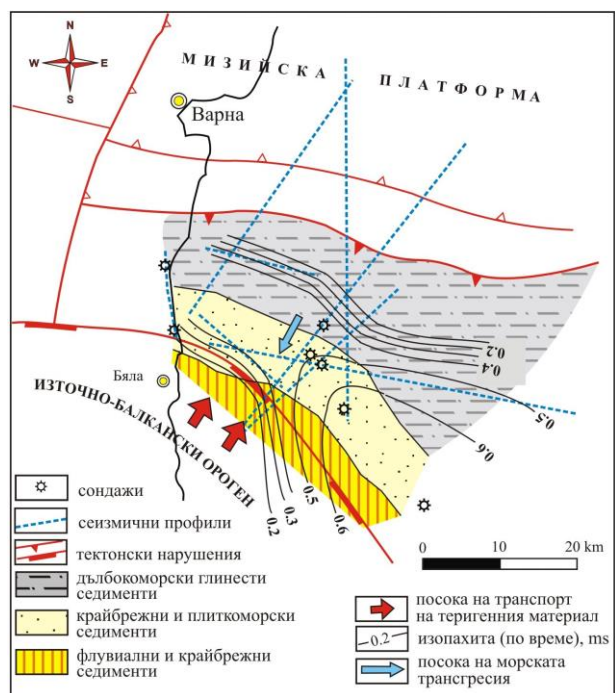
Фиг. 5. Сейсмофациална карта, показваща плътното разпределение на конфигурационните модели на сейсмичните отражения за горната част на тракта на ниско ниво



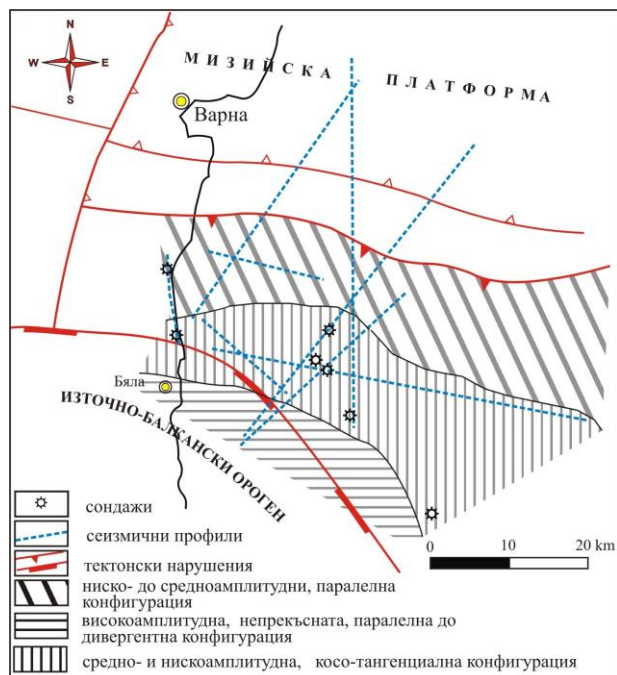
Фиг. 6. Палеогеографска и изопакитна карта, изобразяваща различните обстановки, литофациеси и дебелина (по време) на горната част на тракта на ниско ниво през късно средноеоценско време



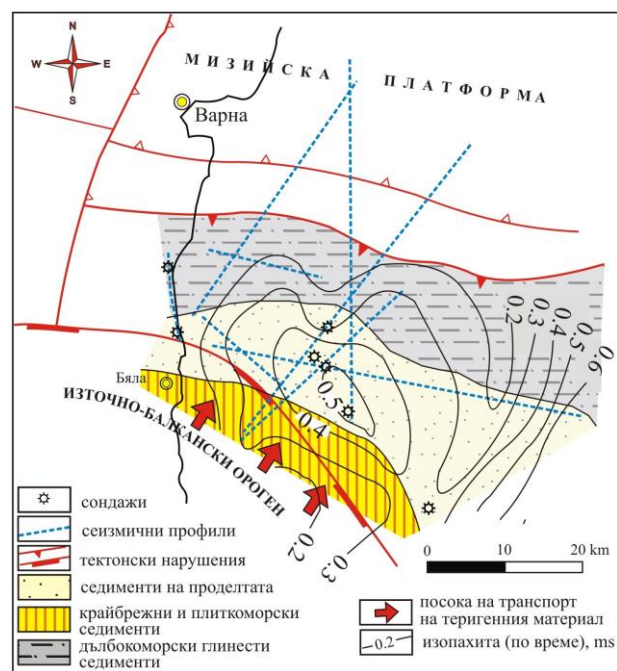
Фиг. 7. Сеизмофациална карта, показваща плътното разпределение на конфигуриционните модели на сеизмичните отражения за горната част на трансгресивния системен тракт



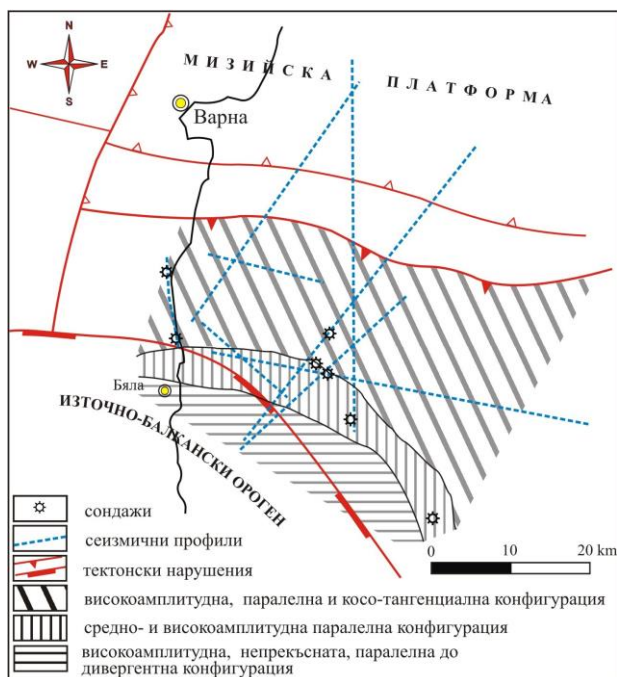
Фиг. 8. Палеогеографска и изобахитна карта, изобразяваща различните обстановки, литофациеси и дебелина (по време) на горната част трансгресивния системен тракт през късноеоценово време



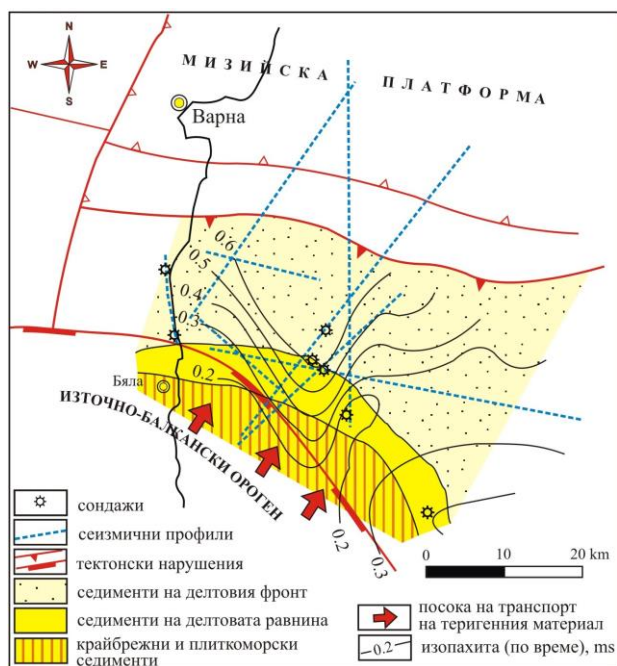
Фиг. 9. Сеизмофациална карта, показваща плътното разпределение на конфигуриционните модели на сеизмичните отражения за долната част на тракта на високо ниво



Фиг. 10. Палеогеографска и изобахитна карта, изобразяваща различните обстановки, литофациеси и дебелина (по време) на долната част на тракта на високо ниво през ранноолигоценско време



Фиг. 11. Сеизмофациална карта, показваща плътното разпределение на конфигуриционните модели на сеизмичните отражения за горната част на тракта на високо ниво



Фиг. 12. Палеогеографска и изопахитна карта, изобразяваща различните обстановки, литофациеси и дебелина (по време) на горната част на тракта на високо ниво през средноолигоценско време

Заклучение

Съставените за част от разреза на Долнокамчийския басейн сеизмофациални карти и построените на тяхната основа палеогеографски карти, илюстрират обстановките на средата на седиментация през среднокъснееоценската и олигоценската епоха. Направената палеогеографска реконструкция позволява разграничаването на палеошелфа и палеосклона, определянето на басейновата

позиция, установяването на морските и неморските обстановки, палеобатиметричната дълбочина, енергията на средата на седиментация и посоката на транспортирания теригенен материал. От получените резултати може да се обобщи, че палеогеографията широко е контролирала процесите на седиментацията и разпространението на нефтомайчини и резервоарни седименти в обхвата на басейна. Затова и търсенето на нови петролни залежи налага необходимостта от съставянето и използването на специални палеогеографски карти.

Литература

- Георгиев, Г., Х. Димитров, Ф. Рейд, Дж. Прингъл, Н. Ботушаров. 2004. Сеизмостратиграфия и 3-Д модел на Долно-Камчийския седиментен басейн (морска част). – В: *Проблеми на нефта и газа. Международна научно-техническа конференция*. Варна, 373 с.
- Димитров, Х., Г. Георгиев. 2005. Литофациален анализ на седиментните секвенции в Долнокамчийския седиментен басейн (акваториална част). – Год. МГУ "Св. Иван Рилски", 47, св. I, *Геология и геофизика*, 47-52.
- Димитров, Х. 2007. Анализ на относителните изменения на морското ниво в Долнокамчийския седиментен басейн (морската част) през средно-къснееоценската и олигоценската епоха. – Год. МГУ "Св. Иван Рилски", 50, св. I, *Геология и геофизика*, 43-48.
- Bally A. W. (Ed.) 1987. Atlas of seismic stratigraphy. – *AAPG Studies in Geology*, 27.
- Berry H. T., E. A. Mancini, 1995. An integrated stratigraphic method for paleogeographic reconstruction: examples from the Jackson and Vicksburg Groups of the Eastern Gulf Coastal Plain. – *Palaio*, 10, 2, 133-153.
- Payton, C. E. (Ed.) 1977. Seismic stratigraphy. – In: *Applications to Hydrocarbon Exploration. Mem. Amer. Assoc. Pet. Geol.*, 26, 1-516.
- Ramsayer, G. R. 1979. Seismic stratigraphy, a fundamental exploration tool. – *11th Annual Offshore Technology Conference, Proceedings*, 101-109.
- Sloss, L. L. 1963. Sequence in the cratonic interior of North America. – *Geol. Soc. Amer. Bull.*, 74, 93-114.
- Snedden J. W., J. F. (Rick) Sarg. 2008. Seismic stratigraphy. A primer on methodology. – *Search and Discovery Article*.
- Vail, P. R., R. M. Mitchum, S. III Thompson. 1977. Relative changes of sea level from coastal onlap. – In: *Seismic Stratigraphy. Application to Hydrocarbon Exploration* (Ed. C. E. Payton). AAPG Memoir, 26, 63-81.
- Van Wagoner J. C., H. W. Posamentier. 1988. An overview of the fundamentals of sequence stratigraphy and key definitions. – *SEPM*, 42, *Sea-level Changes: an Integrated Approach*. Tulsa, Oklahoma, USA, 39-46.

Препоръчана за публикуване от
Катедра "Геология и проучване на полезни изкопаеми", ГПФ