

История палеотектонического развития Долнокамчийского прогиба в связи с проблемой газоносности

Г. И. Павлова

Научноисследовательски институт по полезни ископаеми, 1505 София

G. I. Pavlova — *History of paleotectonic development of Dolna Kamčija trough in connection with the presence of gas.* The paleotectonic development of Dolna Kamčija trough during the Paleogene is analysed on the basis of paleotectonic parameters obtained as a result of a new method for paleotectonic reconstructions. The conditions of the geotectonic regime lead to intensive jointing in the Eocene rocks in the southern borderland of Dolna Kamčija trough. As a result the Eocene rocks — screens lost all gas deposits screened by them at the expense of the vertical migration of hydrocarbons in the overlying sediments.

Введение

В процессе поисков и разведки залежей нефти и газа внимание геологов и геофизиков часто бывает сосредоточено только на современной структуре изучаемых площадей. Между тем, в сложно построенных областях, испытавших неоднократные перестройки тектонического плана, необходим иной подход к разработке эффективных методов поисков и разведки и анализу их результатов (Машкович, 1976).

Здесь нельзя не вспомнить высказывание И. М. Губкина о влиянии геологической истории на условия залегания нефти. Он писал: „... прошла не одна сотня миллионов лет со времени образования нефтяных месторождений. . . и в течение этой многовековой истории условия неоднократно менялись. Менялось, например, положение нефтяных залежей по отношению к земной поверхности. Они то поднимались, то опускались, следовательно, менялись их физико-химические условия, менялись физические и механические свойства перекрывающих и подстилающих их пород и т. д.“ (Губкин, 1950).

Из изложенного выше следует, что процесс формирования, сохранения и разрушения залежей нефти и газа непосредственно связаны с историей тектонического развития, т. е. с палеотектоникой. Следовательно, одной из главных задач при поисках структур и залежей является расшифровка истории их формирования.

История исследования палеогеновых отложений

В южной и центральной приосевой частях Долнокамчийского прогиба в палеогеновых отложениях были зафиксированы газопроявления. В связи с этим эта зона представ-

ляет интерес для выяснения влияния характера тектонического развития на размещение углеводородов.

История исследования палеогеновых отложений на территории Долнокамчийского прогиба начинается работами геологов, среди которых Г. Златарский, Г. Бончев, П. Гочев, В. Цанков, Е. Коен, Е. Стоянов, И. Колев, Ант. Атанасов, П. Мандев, Е. Белмустаков и др., установивших их развитие по обнажениям. В дальнейшем, в связи с поисками нефтяных и газовых месторождений, существенное значение приобретают исследования стратиграфического и литологического характера, способствующие пониманию истории тектонического развития района и выявлению закономерностей в размещении газосносных комплексов (неопубликованные данные: Петухов и др., 1952; Дачева, 1956; Кулев и др., 1963; Николова, 1972; Вавилова, 1976; опубликованные данные — Калининко и др., 1976; Бокков и Огнянов, 1978, 1979; Аладжова—Хрисчева и др., 1982; Дешев, 1981; Бокков, 1986).

Методика палеотектонических реконструкций

Исследование истории развития зоны проведено по палеоструктурным профилям. Подобные исследования широко распространены, прикладное значение их при исследованиях в геологии полезных ископаемых несомненно.

Наиболее универсальным показателем размаха вертикальных движений земной коры считается мощность отложений. На этом основаны все модификации палеоструктурных реконструкций, служащие базой палеотектонического анализа мощностей (Белоусов, 1940; Гарецкий и Яншин, 1970).

Однако на современном уровне развития учения о литогенезе морских, континентальных, вулканических формаций и их различных сочетаний, а также палеогеоморфологии, конседиментационных и постседиментационных процессов, ведущих к существенному изменению первоначальной мощности отложений, полная компенсация седиментацией тектонического погружения является лишь одним и далеко не универсальным выражением этого сложного процесса. Если компенсация тектонического погружения осадконакопления не происходит, то наблюдаемая мощность меньше по сравнению с величиной погружения, и это в свою очередь сказывается и на соответствующих палеорекострукциях (Сейфуль—Мулюков и Сильман, 1964).

Кроме того, мощности отложений в местах, подвергшихся линейной эрозии, и мощности комплексов, заполняющих, выравнивающих неровности образованного таким образом древнего рельефа, взятые отдельно, не отражают величины тектонических движений и в наблюдаемом виде для палеоструктурных построений используются быть не могут (Пакулов и Умова, 1970).

Учитывая особенности линейной флювиальной эрозии, при построении палеоструктурных профилей необходимо использовать пару литолого-стратиграфических комплексов, один из которых подвергался неравномерному размыву, а другой снивелировал все неровности древнего рельефа. Этот метод в наименее искаженном виде отражает величину тектонических движений суммарного времени их формирования (Сейфуль—Мулюков, 1983).

На основании ритмостратиграфского анализа в палеогеновом разрезе выделено 10 маркирующих горизонтов: 4 — в эоценовых и 5 — в олигоценых отложениях.

Выделенные ритмы характеризуются двучленным строением: нижняя часть ритма выделяется в подритм „а“ и образовалась в трансгрессивных условиях, а верхняя часть — подритм „б“, образовалась в регрессивных условиях (Богатца я, 1985).

Межплощадная корреляция разрезов проводилась в направлении примерно параллельном береговой линии палеогенового моря, что облегчало увязку палеогеновых реперов между площадями и позволило пренебречь влиянием палеорельефа (рис. 1).

Для построения палеоструктурных профилей была взята общая мощность регрессивной части ритма „б“ и трансгрессивной части ритма „а“. Мощность размываемого регрессивного комплекса „б“ занижена, а мощность заполняющего трансгрессивного комплекса „а“ завышена по отношению к амплитудам тектонического погря-

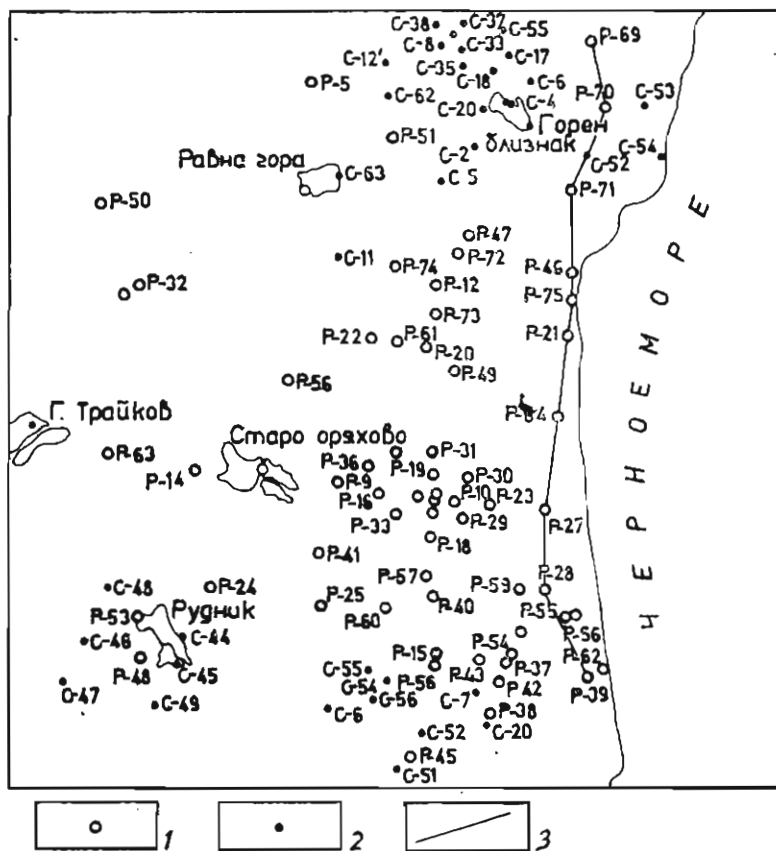


Рис. 1. Обзорная карта
1 — глубокие скважины, 2 — структурные скважины, 3 — направление профильной линии

жения. В связи с этим, в совокупности как в эрозионном врезе, так и вне его пределов суммарная мощность обоих комплексов отражает общий результат тектонических движений за время их накопления (С е й ф у л ь—М у л ю к о в, 1983).

Результаты исследования

Геотектонический режим к концу верхнемеловой эпохи обусловил коренную перестройку всего структурного плана Долнокамчийского прогиба и привел к изменению фациального состава отлагающихся осадков (К а л и н к о и др., 1976).

Конец верхнего мела явился моментом значительных поднятий, положив начало формированию верхнемеловых структур.

Как известно, начало палеоценовой эпохи характеризуется проявлением трансгрессии, обусловленной нисходящими тектоническими движениями предгорной

полосы современной Стара-Планины. Площадь территории современной Равной горы представляла наиболее приподнятый участок, в пределах которого отмечается отсутствие отложений палеоцена — I ритма (Б о г а ц к а я и Ч у п а р о в а, 1985). Участки, где продолжался размыв верхнемеловых отложений, являлись, очевидно,

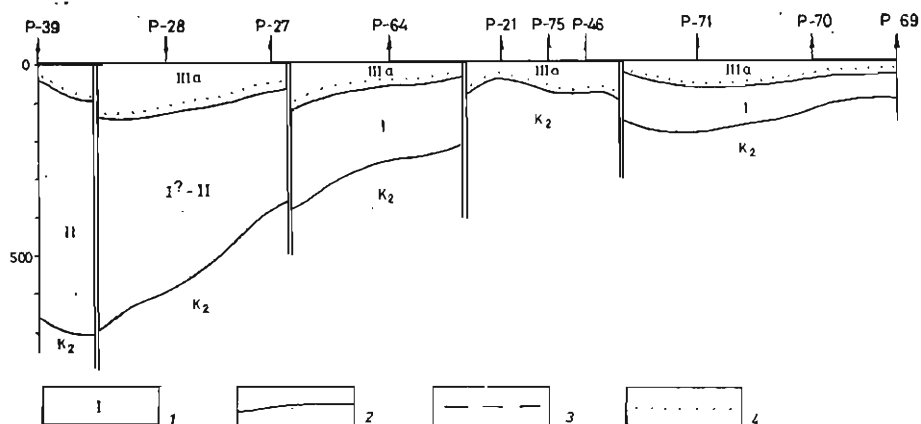


Рис. 2. Палеотектоническая реконструкция к концу времени накопления трансгрессивного комплекса III ритма

1 — номер ритма, 2 — граница между ритмами, 3 — граница между трансгрессивным „а“ и регрессивным „б“ комплексами ритма, 4 — песчаники

дополнительными областями питания терригенным материалом палеоценового бассейна.

Депрессионные участки, соответствующие смежным синклиналим прогибам, отличаются накоплением большой мощности отложений I ритма (рис. 2).

Палеотектонический режим палеоценового времени изменил условия накопления осадков, что запечатлелось в их фациальном облике и характере залегания слоев. На известняках верхнемелового возраста отлагались сравнительно мелководные мергелистые осадки, обогащенные песчаноалевритовым материалом. Полное отсутствие отложений I ритма в районе скважин P-21—P-46, очевидно, соответствует сводовой части крупной меловой палео-Равногорской антиклинали.

Возможно, что к этому времени структура была дифференцирована на отдельные куполовидные поднятия и претерпевала нисходящие движения в течение палеоцена, что доказывается широким площадным размывом отложений I ритма по сравнению с верхним мелом. Возраст отложений II ритма трудно определить.

Начало эоценового времени накопление отложений II (?) и III ритмов в пределах Долнокамчийского прогиба характеризуется дальнейшим погружением и расширением трансгрессивного морского бассейна. Вместе с депрессионными участками в нисходящие движения была вовлечена и наметившаяся ранее крупная Равногорская антиклинальная структура. Следы нижнеэоценовой трансгрессии находят четкое отражение в стратиграфическом несогласии между отложениями III ритма и верхнего мела (рис. 2). Причем, часто в основании отложений нижнего эоцена залегают базальные конгломераты, состоящие из обломков верхнемеловых известняков.

Несмотря на погружение всей территории, антиклинальная структура в период нижнеэоценового времени продолжает размываться, о чем свидетельствуют находки переотложенной верхнемеловой фауны и распространение глыбовых внедрений известняков верхнемелового времени в отложениях нижнего эоцена.

В период нижнего эоцена наиболее повышенная часть антиклинали располагалась в районе скв. P-21—P-46, что доказывается наиболее глубоким размывом здесь

отложений верхнего мела, полным отсутствием отложений палеоцена I ритма и нижнего эоцена ? (II ритма).

Этот участок возможно периодически выступал из-под уровня моря и представлял наибольшую островную сушу, являющуюся дополнительным источником сноса карбонатного материала.

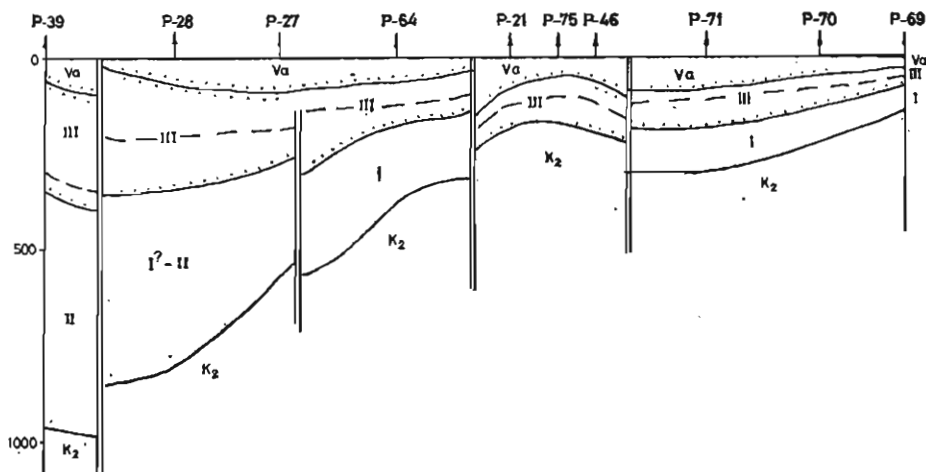


Рис. 3. Палеотектоническая реконструкция к концу времени накопления трансгрессивного комплекса V ритма.

Условные обозначения на рис. 2

В начальный период нижнеэоценовой трансгрессии отлагались карбонатно-терригенные осадки. Дальнейшее расширение морского бассейна привело к накоплению известковистых илов, из которых образовались известняки, почти лишенные примеси терригенного материала.

В конце нижнего эоцена территория Долнокамчийского прогиба испытывала воздействие восходящих движений, наибольшие амплитуды которых наиболее интенсивно проявились в районе скв. P-63.

С наступлением среднего эоцена происходило изменение геотектонического режима: на смену восходящим движениям приходит трансгрессия. Последняя обусловлена углублением морского бассейна и способствовала изменению фациального состава пород. Следы среднеэоценовой трансгрессии находят отчетливое выражение в стратиграфическом несогласии залегания пород среднего эоцена на подстилающих слоях нижнего эоцена (рис. 3). В среднем эоцене палеоструктурный план значительно упрощается.

Если в периоды верхнемелового, палеоценового и нижнеэоценового времени четко выделялись отдельные антиклинальные структуры, являющиеся дополнительным источником сноса, то в среднем эоцене все эти поднятия испытывают погружение и становятся областью накопления осадков, но меньшей мощности по сравнению с депрессионными зонами.

Период среднего эоцена заканчивается общим обмелением морского бассейна, что привело к накоплению глинисто-известковистых осадков (Б о г а ц к а я и Ч у п а р о в а, 1985). Район скв. P-21—P-46 в это время являлся наиболее приподнятым, что подтверждается сокращением мощности отложений пятого ритма (рис. 3).

Восходящие движения, проявившиеся в конце среднего эоцена, в пределах палео-Равногорской антиклинали, обусловили размыв в ее сводовой части песчаных образований среднего эоцена.

В результате верхнеэоценовой трансгрессии наступило существенное изменение структурного плана Долнокамчийского прогиба. Несмотря на отсутствие отложений верхнего эоцена на значительной части территории, представляется возможным считать, что накопление этих осадков происходило на малой мощности по сравнению

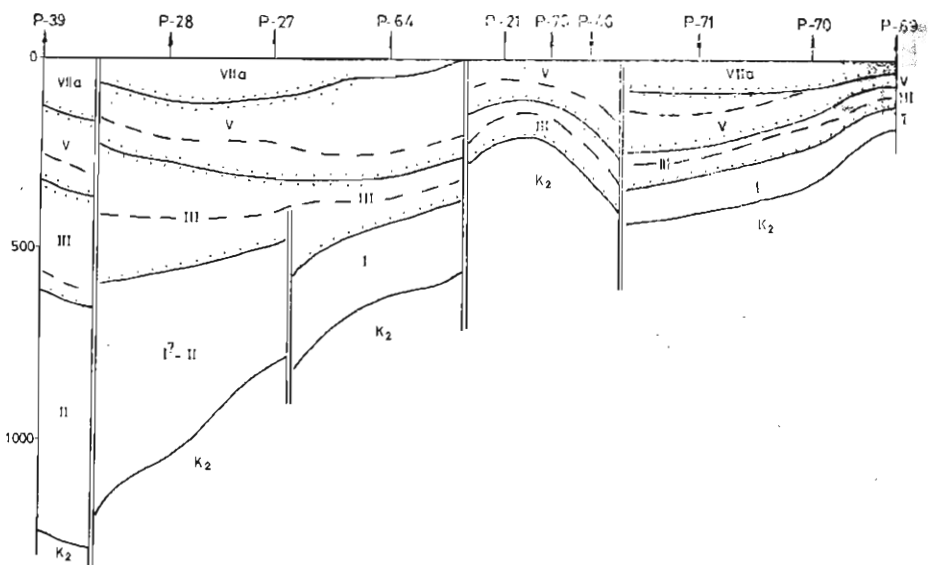


Рис. 4. Палеотектоническая реконструкция к концу времени накопления трансгрессивного комплекса VII ритма.

Условные обозначения на рис. 2

с депрессионными участками. Отсутствие же этих отложений следует объяснять последующими размывами в конце эоцена и в олигоцене. Однако в пределах Равногорской палео-антиклинали наблюдаются следы восходящих движений на фоне общего погружения. Последнее находит выражение в отсутствие отложений седьмого и восьмого ритмов и обогащенности пород песчано-алевритовым материалом на южном крыле палео-Равногорской антиклинали (рис. 4, 5).

Геотектонический режим на территории Долнокамчийского прогиба с конца накопления VIII ритма характеризуется значительным проявлением восходящих движений.

Переходный литологический состав от глинисто-известковых осадков верхнего эоцена к глинам олигоцене позволяет предполагать, что в период формирования осадков IX ритма море размывало в основном ранее отложившиеся меловые и эоценовые отложения. В начале отлагались известковистые глины и мергели IX, X, XI ритмов, а затем глинистые осадки XII и XIII ритмов со слабой примесью карбонатных илов или вовсе лишенных их.

Наличие в основании олигоценового разреза песчаников с частыми включениями конгломератов, образованных обломками окатанного кварца, магматических метаморфических и вулканических пород свидетельствует о своеобразных условиях накопления отложений, происходивших в обстановке неустойчивого геотектонического режима.

Отложения IX ритма залегают трансгрессивно на размытой поверхности подстилающих пород от VIII до V ритмов, что свидетельствует о дифференциации в этот период области накопления осадков на участки относительных поднятий и опусканий (рис. 6).

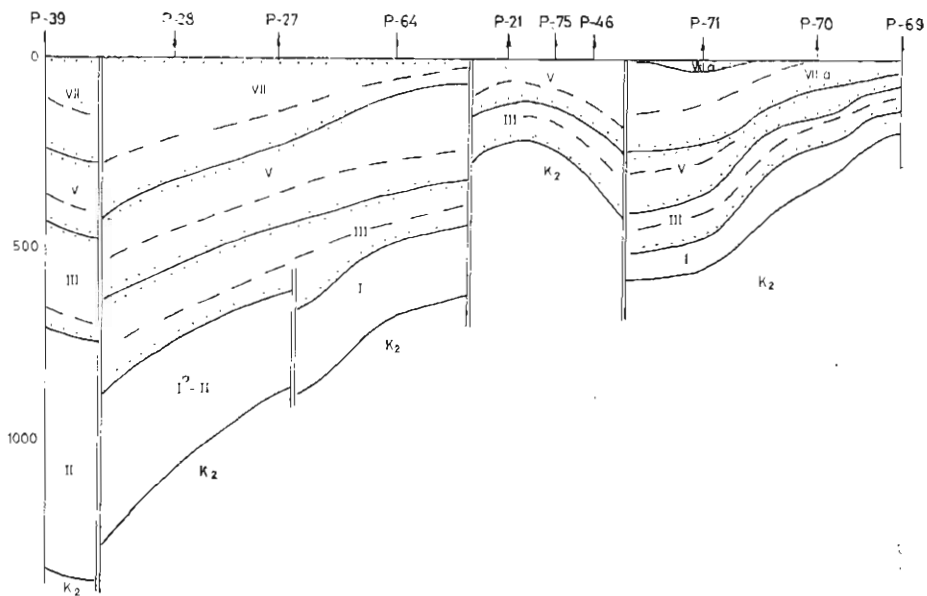


Рис. 5. Палеотектоническая реконструкция к концу времени накопления трансгрессивного комплекса VIII ритма.
Условные обозначения на рис. 2

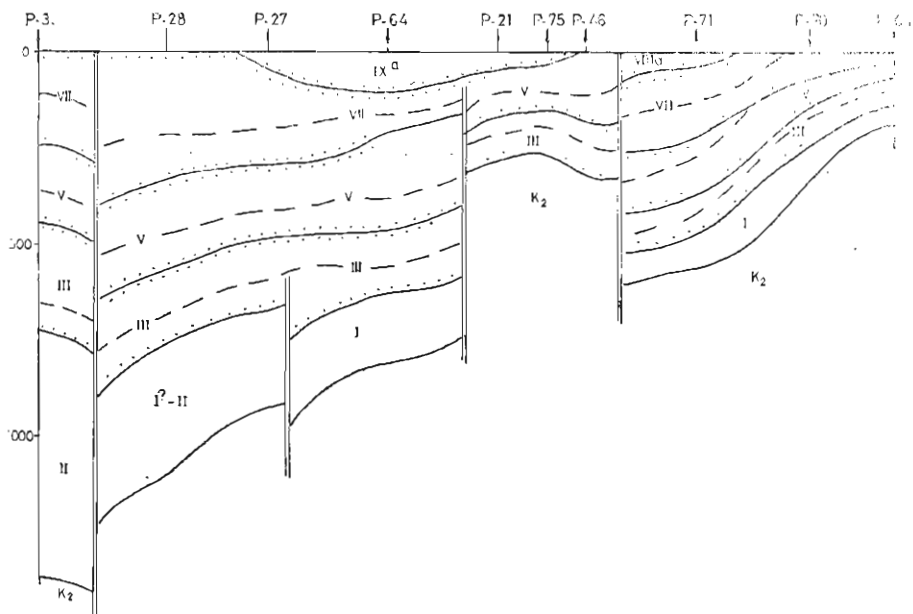


Рис. 6. Палеотектоническая реконструкция к концу времени накопления трансгрессивного комплекса IX ритма.
Условные обозначения на рис. 2

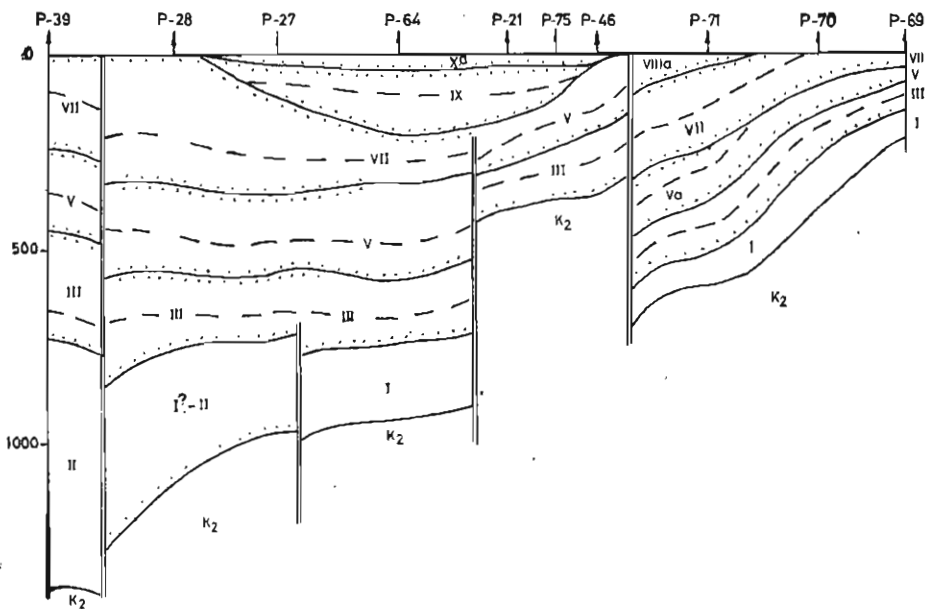


Рис. 7. Палеотектоническая реконструкция к концу времени накопления трансгрессивного комплекса X ритма.
Условные обозначения на рис. 2

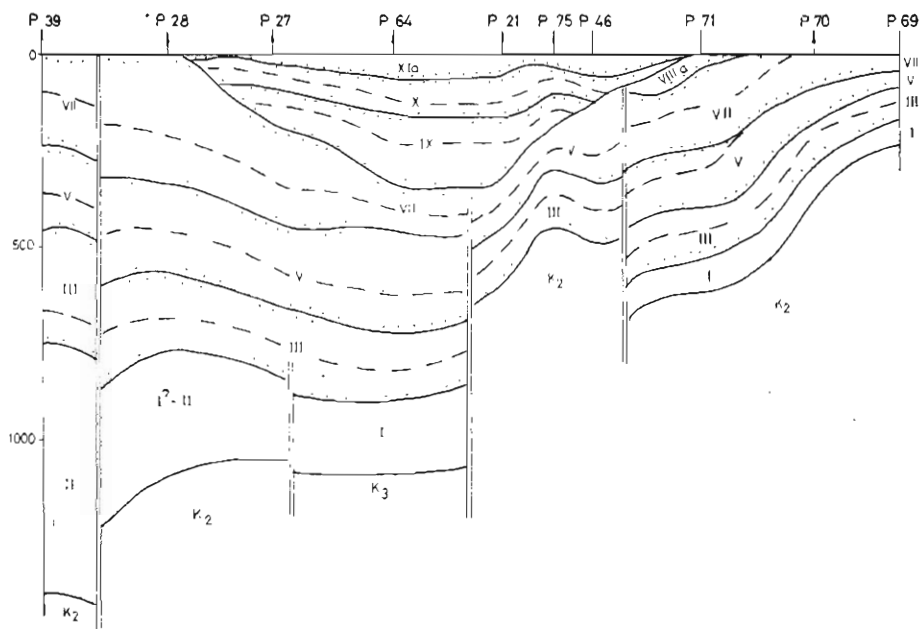


Рис. 8. Палеотектоническая реконструкция к концу времени накопления трансгрессивного комплекса XI ритма.
Условные обозначения на рис. 2

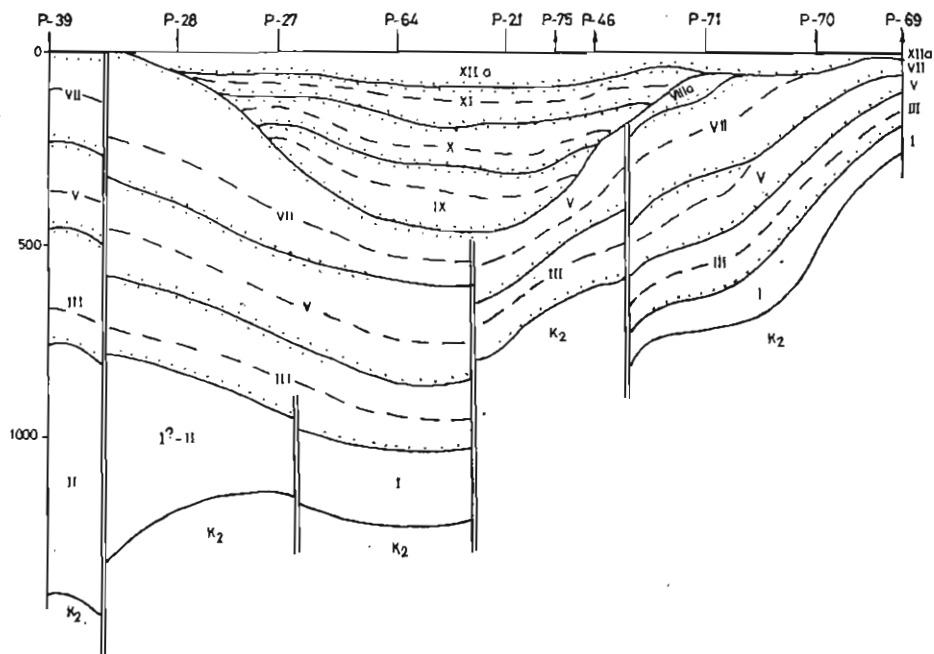


Рис. 9. Палеотектоническая реконструкция к концу времени накопления трансгрессивного комплекса XII ритма.
Условные обозначения на рис. 2

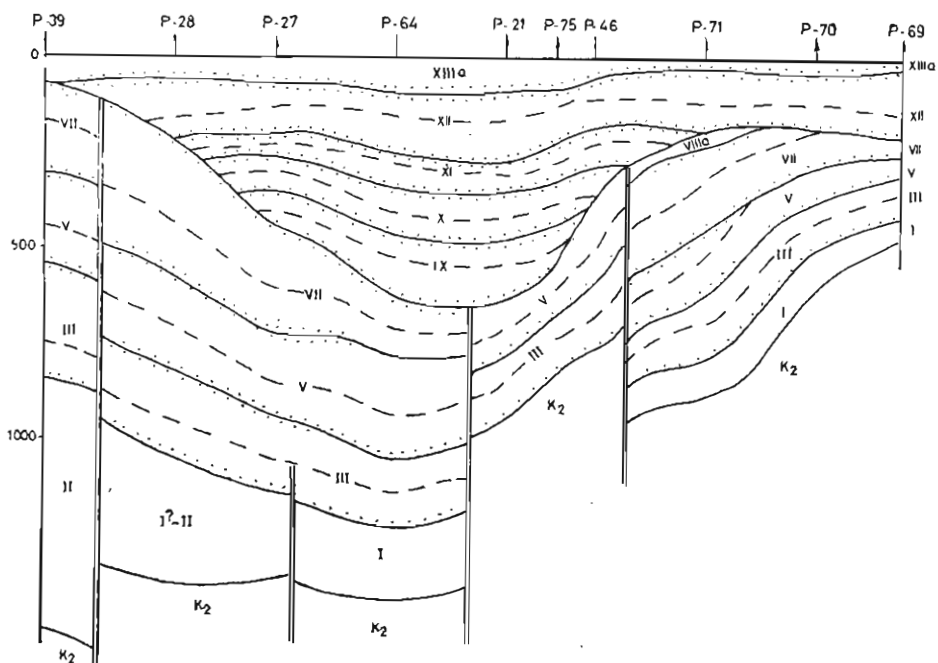


Рис. 10. Палеотектоническая реконструкция к концу времени накопления трансгрессивного комплекса XIII ритма.
Условные обозначения на рис. 2

Наиболее приподнятым являлся район скв. Р-39, а наиболее погруженным — район скв. Р-72—Р-46.

Таким образом, в олигоценовое время область максимального погружения Долнокамчийского прогиба переместилась на север. То есть, в интенсивное прогибание были вовлечены участки и Равногорской палеоантиклинальной зоны. В сводовой части палео-Равногорской антиклинали происходило накопление больших мощностей олигоценовых отложений.

Учитывая уплотнение глин на 50—60% от объема отлагавшихся илистых осадков (Магара, 1982), можно предполагать, что кровля олигоценовых отложений участка палео-Равногорской антиклинали опустилась относительно свода современного Равногорского вала на 1500—1300 м (рис. 7, 8, 9).

В таких условиях палео-Равногорская антиклиналь была опрокинута в сторону депрессии и приобрела вид структурной впадины (рис. 10).

Заключение

Наличие крупных глыб известняков верхнемелового возраста, следов волноприбойных знаков, внутрислоевых нарушений в виде псевдоскладчатости в отдельных ритмах эоценового и олигоценового возраста свидетельствуют о подводно-оползневых явлениях, вероятнее всего происходивших в результате сейсмических толчков (Лисицын, 1984).

Сейсмические толчки, обусловившие снос крупных глыб верхнемелового возраста от свода палео-Равногорской антиклинали в сторону современной Самотинской площади, способствовали и развитию нарушений.

Таким образом, условия геотектонического режима исследованной территории в палеогеновый период привели к интенсивному развитию трещин на южном крутом борту структурной террасы. И как результат, эоценовые породы — экраны потеряли все экранированные ими газовые залежи за счет вертикальных перетоков углеводородов в вышележащие отложения.

В пределах всей моноклиальной полосы, соответствующей своду древней палео-Равногорской антиклинали, следует ожидать полное отсутствие отложений VIII и VII ритмов и трансгрессивное залегание олигоценовых отложений на размывтой поверхности среднего эоцена. Но на глубоком погружении структурной впадины возможно появление отложений верхнего эоцена, поскольку отложения VII и VIII ритмов представлены на южном крутом борту структурной впадины.

В связи с вышеизложенным, этот участок можно рассматривать как перспективный для поисков нефти и газа локального типа в верхнемеловых отложениях и литологических залежей в эоцене и олигоцене.

Л и т е р а т у р а

- Аладжова-Христева, К., Музылев, Н., С. Джуранов. 1983. Новые данные о стратиграфии палеогена СВ Болгарии. — *Докл. БАН*, 36, 7, 937—940.
- Белоусов, В. В. 1940. Мощность отложений как выражение режима колебательных процессов. — *Сов. геология*, 2—3, 12—21.
- Богацкая, Г., Э. Чупарова. 1985. Ритмичность осадконакопления и корреляция палеогеновых отложений Нижнекамчийского прогиба в связи с проблемой нефтегазоносности. — *Нефт. и вьгл. геол.*, 24, 32—41.
- Богацкая, Г. 1985. Ритмостратиграфско различяване на еоценските наслаги в Долнокамчийското понижение. — *Годишник на КГ* (в печати).
- Бокон, П., Р. Огнянов. 1978. Изследване съотношенията между горноеоценските и олигоценските наслаги в южната част на Варненската падина. — *Изв. Геол. инст. Сер. нефт. и вьгл. геол.*, 8, 18—33.

- Б о к о в, П. Г. 1986. Особенности в субаквалната палеогеоморфоложка еволюция на Северна България през фанерозоя и търсенето на нефт и газ. — *Сп. Бълг. геол. д-во*, 3, 14—25.
- Г а р е ц к и й, Р. Г., А. П. Я н ш и н. 1970. О распространении глубоководных осадков в разрезах складчатых областей. — *АН СССР. Сер. геол.*, 4, 112—124.
- Г у б к и н, И. М. 1950. Тектоника юго-восточной части Кавказа в связи с нефтеносностью этой области. — В: *Избранные сочинения*, М.—Л., АН СССР, 1, 429—482.
- Д е ш е в, Е. 1981. Към методиката за изучаване на сложно построените природни резервоари в палеогена от Долнокамчийското понижение. — В: *Геология и нефтогазоносност на Североизточна България*. С., Техника, 119—127.
- К а л и н к о, М. К. (ред.) 1976. *Геология и нефтегазоносность Северной Болгарии*. М., Недра. 243 с.
- Л и с и ц ы н, А. П. 1984. Лавинная седиментация в морях и океанах. — В: *Литология и полезные ископаемые*, 5, 3—29.
- М а г а р а, К. 1982. *Уплотнение пород и миграция флюидов*. М., Недра. 296 с.
- М а ш к о в и ч, К. А. 1976. *Методы палеотектонических исследований в практике поисков нефти и газа*. М., Недра. 220 с.
- П а к у л о в, Г. Н., Л. А. У м о в а. 1970. Интенсивность тектонических движений на Урале и в Зауралье в меловое и раннепалеогеновое время по данным объемного метода. — *Докл. АН СССР. Сер. геол.*, 190, 3, 206—209.
- С е й ф у л ь-М у л ю к о в, Р. Б., Г. Б. С и л ь м а н. 1964. К вопросу о классификации структур, контролирующих нефтегазовые месторождения. — В: *Вопросы нефтегазоносности некоторых районов Волго-Уральской области*. М., ЦНИЛТЭН, 32—37.
- С е й ф у л ь-М у л ю к о в, Р. Б. 1983. *Палеотектонические факторы нефтегазообразования и нефтегазоаккумуляции*. М., Наука. 270 с.

(Постъпила на 10. III. 1987 г.)