

ТЕКТОНИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ДОМАЙКОПСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ РОССИЙСКОЙ ЧАСТИ ЧЕРНОГО МОРЯ

В. И. Головинский, Н. Ф. Кузнецова
(*"Севморнефтегеофизика-Юг"*)

Статья составлена по данным морских геофизических исследований. Рассмотрены формирование и строение верхнемезозойских и нижнекайнозойских осадочных отложений северо-восточной части Черного моря. Сделаны выводы о перспективах нефтегазоносности этих отложений. Как высокоперспективные оцениваются предполагаемые рифовые ловушки верхней юры и мела.

The article is composed on the basis of offshore geophysical investigations.

Evolution and structure of Upper Mesozoic and Lower Cenozoic sedimentary deposits of North-East Black Sea is looked through. The conclusion about their oil and gas potential is made. Conjectural reef-traps in Jurassic and Cretaceous deposits could be considered as high perspective.

Основные черты структурного плана и истории геологического развития верхнемезозойско-кайнозойских отложений российского сектора Черного моря

Исследуемый район расположен в пределах северо-восточного борта Восточно-Черноморской впадины. Одна из главных особенностей впадины заключается в том, что она, как и прогибы к северу от мегантиклинория Большого Кавказа, наложилась на самые разнородные участки земной коры более ранних этапов геологического развития. Ее строение прямо связано с современным рельефом впадины.

К северо-востоку от осевой части Восточно-Черноморской впадины принято выделять следующие основные структурные элементы: мегавал Шатского, включающий Восточно-Черноморское и Северо-Черноморское поднятия, Туапсинский прогиб, Анапский выступ Северо-Западного Кавказа и — Керченско-Таманский прогиб [7] (рис. 1).

Вал Шатского, ограничивающий район с юго-запада, разделяет Туапсинский прогиб и Восточно-Черноморскую впадину, с которой он сочленяется пологой флексурой. Амплитуда флексуры по кровле эоцена составляет 2...3 км.

Самые древние из изученных верхнеюрские (?) отложения района прослежены в пределах вала Шатского на глубине от 4,5 до 6,5 км, погружаясь в целом с юго-востока на северо-запад до траверза Геленджика. Западнее Геленджика шарнир мегавала вновь испытывает воздымание, переходя через две седловины и приподнятый участок от Восточно-Черноморского к Северо-Черноморскому поднятию. Северо-восточнее, по предполагаемой кровле верхней юры, выделяется субпараллельная берегу цепь впадин, примерно соответствующая осевой части Туапсинского прогиба. Верхнеюрские (?) отложения залегают здесь на глубине до 10...12 км.

Более выровнена поверхность мезозойских отложений. Наибольшее различие структурных планов отмечено в юго-восточной части района, где поверхность юрских отложений погружается, а поверхность верхнемеловых воздымается к юго-востоку. В результате на месте вала Шатского по кровле верхнемеловых отложений выделяется лишь пологая гемиянтиклиналь. На своде вала Шатского локальные поднятия в верхней части меловых пород заметно меньше по размерам в плане и амплитуде, чем в верхнеюрских. Толщина меловых отложений изменяется от 1,0 км на поднятиях до 2,5 км в прогибах.

В верхней части меловых отложений вала Шатского, по результатам сейморазведочных работ на крыльях вала и на отдельных поднятиях его уплощенного свода, удается предположительно выделить рифогенные структуры. Кровля мезозойских пород вала полого погружается в сторону материкового склона и тремя ступенями высотой до 600 м — с востока на запад, до седловины, разделяющей Восточно-Черноморское и Северо-Черноморское поднятия, где происходит новое воздымание мезозоя.

Туапсинский прогиб по кровле эоцена вытянут более чем на 300 км в северо-западном направлении вдоль южного склона Северо-Западного Кавказа, от Гагр и Сочи на востоке, приблизительно до меридиана 36° в.д. на западе, при ширине от 30 до 60 км. Западнее меридиана 37° в.д. прогиб огибает с юга поднятие Палласа и меняет свое простирание с северо-западного на субширотное и даже запад-юго-западное. Северное, прикавказское крыло прогиба, узкое (5...9 км) и очень крутое (до 40°), южное — широкое и пологое. Эоцен, который на северном крыле в ряде мест выходит на поверхность дна, южнее, даже в своде вала Шатского, располагается на абсолютных отметках от 3,5 до 5,0 км (рис. 2). Толщина палеоцен-эоценовых образований на большей части южного крыла прогиба обычно не превышает несколько сотен метров.

Изучение осадочных отложений Туапсинского прогиба приводит к выводу о том, что он сформировался в майкопское время. Это, по существу, тыловой прогиб Северо-Западного Кавказа, заполненный майкопской молассой. Толщина майкопа достигает в прогибе 5...6 км. Послемайкопские отложения

толщиной 2...3 км перекрывают сплошным плащом весь прогиб и расположенный южнее вал Шатского.

Особенности геологического строения Анапского выступа (многочисленные разрывные дислокации, значительные наклоны слоев и пр.) затрудняют использование морской сейсморазведки для его изучения. В результате, полученные материалы недостаточны для полноценной характеристики его локальных структур. Имеющиеся данные позволяют пока говорить лишь о том, что разворот на запад и погружение структурных элементов Северо-Западного Кавказа под воды моря проявляются достаточно ясно уже в 25...40 км к югу от Анапы. А в пределах материкового склона, к западу от долготы 37°30', прослеживаются отроги этого сегмента Кавказского мегантиклинория в виде достаточно широких антиклинальных перегибов. На ближайших к берегу сейсмических профилях, под многофазным низкочастотным отражением, на времени от 0,8 до 2,0 с, предположительно стратифицируемым как кровля карбонатного флиша верхнего мела (III), обычно никаких других более или менее протяженных отражений не фиксируется. Эта отражающая поверхность образует три антиклинальных перегиба, ступенчато погружающихся с юго-востока на северо-запад. Самый юго-восточный перегиб (шириной 16 км и амплитудой более 1 км) отличается плоской вершиной и короткими (длиной до 3...5 км) некрутыми (15...20°) крыльями. В его сводовой части прослежен сброс, по которому юго-восточное кры-

ло опущено на 400 м. Два антиклинальных перегиба, располагающихся северо-западнее, образуют ступени, по которым отражающая поверхность погружается под кайнозойские отложения Таманского прогиба [2]. У них крутые (30...40°) северо-западные и очень пологие (5°) юго-восточные крылья. Ширина юго-восточного перегиба 10 км, северо-западного —

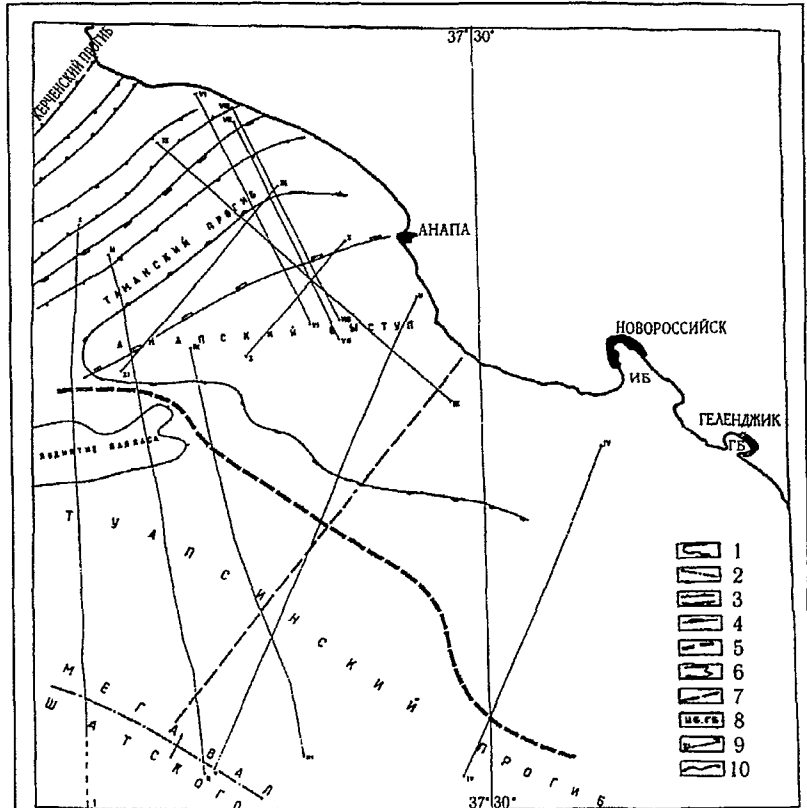


Рис. 1. Структурно-тектоническая схема:

1 — Анапский выступ; 2 — ось мегавала Шатского; 3 — валы Керченско-Таманского прогиба; 4 — Таманский прогиб; 5 — Понтийская ступень; 6 — поднятие Палласа; 7—8 — зона предполагаемых поперечных глубинных разрывных нарушений; 3—8 — грабены Цемесской (ЦБ) и Геленджикской (ГБ) бухт; 9 — сейсмические профили; 4—10 — берег моря

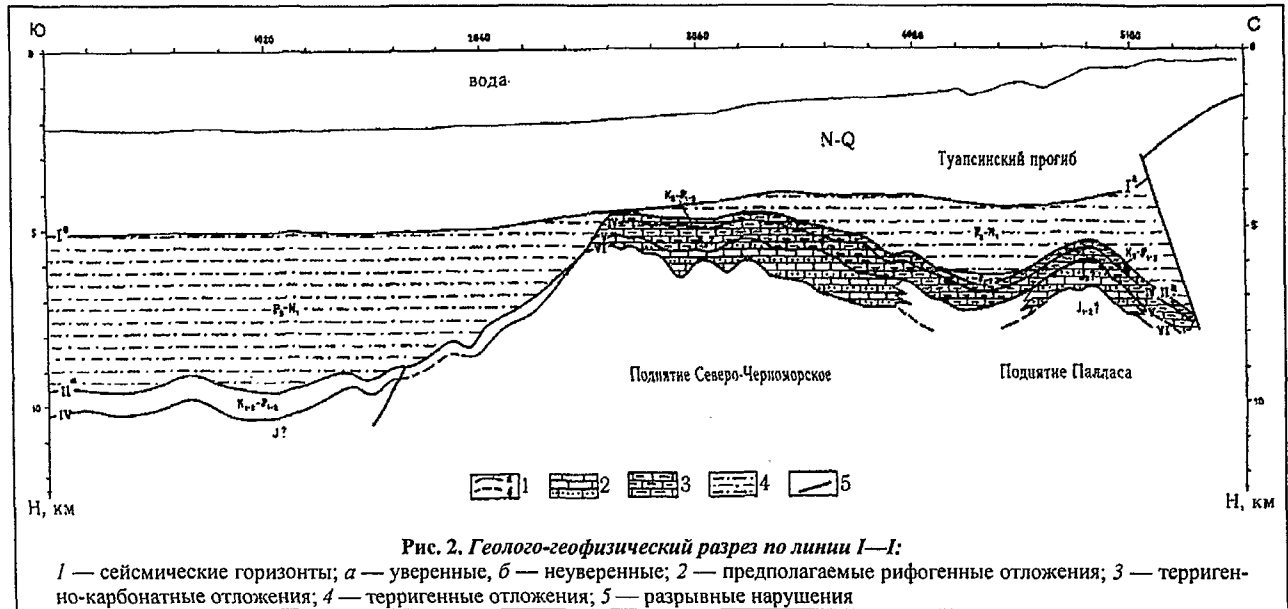


Рис. 2. Геолого-геофизический разрез по линии I—I:

1 — сейсмические горизонты; а — уверенные, б — неуверенные; 2 — предполагаемые рифогенные отложения; 3 — терригенно-карбонатные отложения; 4 — терригенные отложения; 5 — разрывные нарушения

30...35 км. На более протяженных сейсмических профилях вершина самого большого юго-восточного перегиба разделяется небольшой седловиной на две части. К юго-востоку от него выделяется еще один антиклинальный перегиб, а самый северо-западный перегиб не прослеживается.

По мере погружения Анапского выступа к западу на сейсмических профилях все увереннее выделяются отражающие горизонты, связанные с подошвой майкопа. В 35 км от берега на сейсмическом профиле, пересекающем, к сожалению, лишь северную часть выступа, отражающий горизонт вблизи кровли эоцена (Π^a) образует на глубине 2...3 км два почти симметричных антиклинальных перегиба шириной 12...15 км, с углами наклона крыльев 15...20°, амплитуда которых достигает 1...2 км. Толщина майкопа в осевых частях этих перегибов составляет от 0,6 км над юго-восточным до 1,2 км над западным перегибом. В прилегающих синклиналиях толщина майкопа увеличивается до 2,5...3,5 км. Глубина моря над этими перегибами 50...100 м.

Переобработка и анализ сейсмических профилей (сп) дали возможность рассмотреть соотношения Анапского выступа и поднятия Палласа, Туапсинского прогиба и Северо-Черноморского поднятия, уточнить некоторые важные вопросы строения и геологического развития этих структур. К сожалению, имеющиеся данные не позволяют пока решить многие проблемы однозначно. Остается не вполне понятной геологическая природа поднятия Палласа, располагающегося в северо-западной части района работ и уже неоднократно описанного в работах предшественников. Большую роль в строении рассматриваемой части разреза осадочных отложений сыграли разрывные нарушения. Анапский выступ и поднятие Палласа разделяет система параллельных взбросов (опрокинутых сбросов), вероятно, связанная с зоной предполагаемых глубинных разломов, которую предлагаем назвать "Понтийской ступенью". Эта зона разрывных нарушений представляет собой один из главных структурных разделов прикавказской части Черного моря, который отделяет область развития кайнозойских складок шельфа, склона и материкового подножия Восточно-Черноморской впадины от обширной области субгоризонтального залегания неогена в пределах ее глубоководного ложа. По имеющимся материалам, Понтийская ступень выделяется не менее четко и в 50...80 км западнее меридиана Керченского пролива. Более того, есть все основания предполагать, что аналогичная зона глубинных разломов прослеживается вдоль всего северного борта Черноморской мегавпадины [3]. В изученном авторами районе работ Понтийская ступень прослеживается в северо-западном направлении от меридиана мыса Дооб до западной границы российской части акватории Черного моря на расстоянии 45...55 км от берега.

В крайней западной части изученного района Понтийская ступень, Анапский выступ, поднятие Палласа и центриклираль Туапсинского прогиба, как и

расположенный к северу от них Таманский прогиб, имеют субширотное простирание. К северу от Понтийской ступени в пределах Анапского выступа по отражающей поверхности, предположительно соответствующей кровле эоцена, выделяются, по крайней мере, четыре антиклинальных перегиба, южные крылья которых разбиты взбросами. Свод самого южного антиклинального перегиба, который непосредственно граничит с поднятием Палласа, поднят над сводом этого поднятия примерно на 150 м. Вертикальная амплитуда поднятия Палласа по замкнутой изогипсе -5600 м кровли эоцена едва достигает 50 м. Здесь южное крыло поднятия служит северным бортом Туапсинского прогиба. Глубина прогиба по отражающей поверхности Π^a составляет на этом участке немногим более 1 км. Узкое северное крыло Туапсинского прогиба наклонено под углом до 12...15°, широкое южное (северный борт вала Шатского) — не более 5°.

Сходная картина соотношения Анапского выступа и поднятия Палласа наблюдается в 11...12 км восточнее на сп II—II, отработанном, как и сп I—I, вкрест простирания этого поднятия, где ясно прослеживаются взброшенные блоки Анапского выступа над двугорбым поднятием Палласа. Таким образом, северное крыло Туапсинского прогиба состоит из двух различно построенных частей. Нижняя (южная) часть крыла представлена наклоненной к югу двухвершинной восточной периклиналь поднятия Палласа, а верхняя — склоном Анапского выступа, разбитым взбросами на блоки. На этом и более восточных участках, примерно до меридиана 37°30' в.д., значительную роль в строении осадочного чехла играют предполагаемые погребенные глубинные разломы меридионального простирания (восточнее указанной долготы такие разломы имеют северо-восточное простирание), выделяемые по резкому изменению параметров аномалий силы тяжести, информация о которых была любезно предоставлена Н. Г. Гетманцем. С ними, в частности, связано изменение положения и простирания Понтийской ступени. Сразу восточнее сп II—II простирание ступени изменяется на запад-северо-западное. Еще в 11 км восточнее, на сп III—III, поднятие Палласа уже не прослеживается. Его восточная периклиналь закартирована в 5...8 км западнее. На рассматриваемом профиле взброшенные блоки Анапского выступа нависают над осевой частью Туапсинского прогиба, т. е. южный склон выступа служит одновременно северным бортом прогиба. Отмечается дальнейшее углубление Туапсинского прогиба по кровле эоцена и отражающим поверхностям в более древних отложениях. Толщина линзы майкопа в осевой части прогиба достигает здесь уже около 3 км. На этом участке Понтийская ступень пересекается субмеридиональной зоной предполагаемых разрывных нарушений. К востоку от этой зоны простирание ступени резко изменяется на северо-западное. Однако никаких результатов процессов диапиризма в складках северного борта Туапсинского прогиба на сп III—III установить не удается.

Только в 15 км восточнее, на сп V—V, в ядрах этих складок ясно прослеживаются сейсмически прозрачные глины майкопа. От этого участка, расположенного примерно в 20 км западнее меридиана Анапы, до восточной границы района работ в складках северного борта Туапсинского прогиба наблюдаются характерные черты диапиризма, постепенно усиливающегося в юго-восточном направлении.

На крайних юго-восточных разрезах района ряд антиклиналей северного крыла Туапсинского прогиба образует выступы в рельефе дна.

Сопоставление структурного плана предположительно дорифейского и палеозойского фундамента с основными чертами строения осадочных отложений показывает, с одной стороны, сходство генерального северо-западного простирания структур, с другой — естественное различие. Изобаты дна моря и субпараллельные им элементы структуры осадочного чехла на участках палеоделты Кубани и Гудаутской отмели и смежных с ними участках пересекают оси структурных элементов фундамента. При этом оси высокоградиентных зон физических полей в западной части района работ, как и структуры осадочного чехла, меняют свое простирание с северо-западного на субширотное. Полоса высокоградиентного магнитного поля, прослеживаемая вблизи изобаты 2000 м, разрывается предполагаемыми глубинными поперечными разломами между меридианами Анапы и Новороссийска. К востоку от этой зоны разломов она имеет северо-западное, к западу — широтное простирание.

Все это показывает, что, несмотря на многоярусность осадочной толщи, свидетельствующую о неоднократной перестройке структурного плана, можно говорить и об унаследованности наиболее крупных элементов осадочного чехла от основных черт строения фундамента. Подтверждается также известное предположение В.В. Белоусова о существовании на меридиане Керченского пролива древнего поднятия, огибавшегося палеотрогами Северо-Западного Кавказа. Кроме того, приведенные материалы свидетельствуют о том, что зоны разломов северо-восточного (антикавказского) простирания имеют глубокое заложение, разделяя фундамент на блоки. Однако время последней активизации этих зон разломов нельзя считать домезозойским, так как по ним смещены и звенья северо-западной периклинали части мегантиклинория Большого Кавказа, сложенные верхнемезозойско-нижнекайнозойскими отложениями, главным образом верхнемеловым и венчающим его нижнепалеогеновым флишем.

Разрез осадочных отложений прилегающей суши позволяет сделать предположение о существовании в триасовом и юрском периодах и в раннемеловую эпоху южного источника сноса. В мезозойскую эру там, где сейчас расположена центральная область Восточно-Черноморской впадины (ВЧВ), вероятно, существовало поднятие. В пределах современного вала Шатского осадконакопление было малоинтенсивным и происходило повсеместно. На северной

окраине впадины и в прилегающих районах суши накапливались осадочные отложения и одновременно формировались пологие структурные формы.

И только позднемезозойская трансгрессия привела к образованию на месте современной Восточно-Черноморской котловины области аккумуляции и началу формирования здесь осадочного чехла [3]. Палеогеновый период отмечен накоплением терригенных осадков в условиях сложного рельефа дна и разделением котловины на крупные блоки, которые, по крайней мере, с неогена начали развиваться по-разному.

Зона глубинных разломов Понтийской ступени отделила северную окраину ВЧВ от вала Шатского и глубоководного ложа впадины. С середины миоцена на борту ВЧВ, севернее Понтийской ступени, получили развитие процессы диапиризма, а после предплиоценовой регрессии началось формирование покровной складчатости. К югу от Понтийской ступени и в неогене продолжался процесс аккумуляции терригенных осадков, накапливающихся, однако, главным образом в депрессиях. Начиная со среднего миоцена, осадконакопление в Восточно-Черноморской котловине проходило в условиях выровненного дна абиссального ложа.

При образовании плиоцен-четвертичного чехла полужидкие осадки двигались в сторону котловины как вязкопластическая жидкость, занимая в первую очередь пониженные участки готового отрицательного палеорельефа и создавая горизонтальные слои. На относительно пологих участках материкового склона в зонах подтока осадков формировались обратные терригенные клиноформы. Слои приобретали седиментационные наклоны за счет первичного погружения дна [5].

Образование всех основных структурных элементов — Керченского и Таманского прогибов, Анапского выступа Северо-Западного Кавказа, мегавала Шатского, валов и брахискладок, осложняющих их строение, а также формирование Туапсинского прогиба связаны с эпейрогеническими движениями, относимыми С.С. Шульцем [8] к первичному тектогенезу. Однако если исходить из необходимости наблюдать и изучать природу (в нашем случае — строение верхней части земной коры), учиться у нее, а не только предписывать ей законы движения плит, то нельзя не обратить внимание и на решающую роль в формировании современного облика осадочных отложений района вторичного тектогенеза — гравитационной тектоники, или, проще говоря, на результаты движений, вызванных проявлением законов силы тяжести.

Сравнение современных и древних движений и структурных форм земной коры показывает принципиальную однозначность причинно-следственных связей в прошлом и настоящем. Это позволяет широко использовать в тектоническом анализе метод актуализма. Рассматриваемый район отличается высокой сейсмичностью, что свидетельствует о продолжающихся здесь процессах формирования струк-

турного облика земной коры. Состояние изученности дает возможность говорить о единстве структурного плана акваториальной части района и прилегающей суши. Прямые визуальные наблюдения в прибрежной части суши показывают некоторые очень важные особенности строения изучаемых осадочных отложений северо-восточного борта Восточно-Черноморской впадины, которые далеко не всегда можно однозначно установить на прилегающей акватории.

Трудно чем-нибудь другим, кроме влияния силы тяжести, объяснить опрокидывание в сторону моря прибрежных антиклинальных складок. Наблюдаемые в выемках дорог флексуобразные изгибы их юго-западных крыльев говорят сами за себя. Не менее впечатляют зоны пластов на "головах", ограничивающие с северо-востока грабены Цемесской и Геленджикской бухт. Прилегающая суша демонстрирует даже невооруженному глазу и другие многочисленные примеры гравитационного тектогенеза.

Именно с этими движениями связаны и резкая асимметрия Туапсинского прогиба, и покровная складчатость его северного крыла, и несомненные проявления диапиризма на брахиантиклиналях Керченского и Таманского прогибов, и разрывные нарушения Понтийской ступени, и предполагаемые поперечные глубинные разломы меридионального и северо-восточного простирания, и погружение северо-западной периклинали Кавказа, и сбросо-взбросовые уступы на склонах Анапского выступа.

Таким образом, современный облик изученных морской сейсморазведкой осадочных отложений района связан, как и на прилегающей суше, не столько с движениями плит, сколько со смещениями масс под воздействием силы тяжести.

Сейсмofации домайкопских отложений района

По данным морских сейсморазведочных работ и материалам прилегающей суши, в изучаемом районе могут быть предположительно выделены толщи домайкопских осадочных отложений:

нижняя юра — 1500...2000 м;

средняя юра — 2500...3000 м;

мел — 1000...1500 м;

палеоцен-эоцен (промежуточная толща) — 750...1000 м, на отдельных участках — до 2000 м.

Всеякие выводы о сейсмofациальном облике глинистых сланцев нижней юры, вулканитов и континентально-лагунных отложений средней юры и карбонатных верхнеюрских образований пока также можно считать лишь предположительными. К числу таких предположений, вероятно, следует отнести и гипотезу о существовании верхнеюрской карбонатной платформы, ограниченной с юго-запада барьерно-рифовым уступом вала Шатского [6].

Несколько больше информации имеется о вышележащих домайкопских образованиях района.

На сейсмических профилях, пересекающих вкрест простирания Анапский выступ, между отражающими поверхностями в кровле мела и подошве майкопа (отражающие горизонты III и II^a), прослеживается толща осадочных отложений, мощность которой в присводовой части выступа достигает около 2 тыс. м, но резко уменьшается на склонах — почти до полного выклинивания (сп VI—VI).

Сейсмические записи полученные от нижнепалеогеновых образований, свидетельствуют о понижении относительного уровня моря, возможном субаэральном размыве шельфа, сформированного ранее к северо-западу от Анапского выступа, в области современного Таманского прогиба (рис. 3), о сдвиге

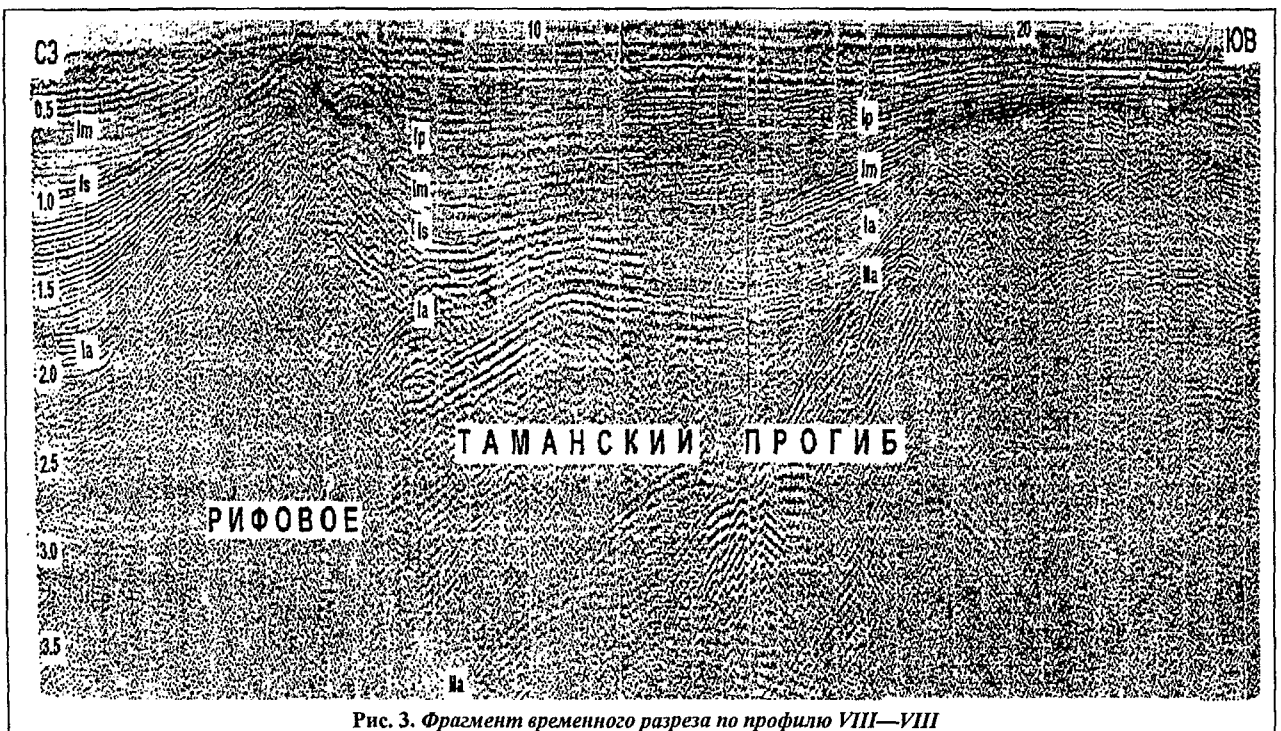


Рис. 3. Фрагмент временного разреза по профилю VIII—VIII

седиментации в юго-восточную зашельфовую часть бассейна, т. е. фактически на современный свод выступа. Полученные материалы дают основание предполагать, что здесь в палеоцене и раннем эоцене происходило как накопление глинистых конденсированных отложений, так и образование слоев песков врезанных долин. Примерами таких сейсмических записей могут служить участки сп VI—VI сразу к северо-западу от его пересечения с сп VIII—VIII и на пересечениях сп VI—VI с сп XI—XI и X—X, где прослеживаются отложения подводного конуса выноса с предполагаемыми пластами песчаных коллекторов.

Аналогичную картину можно видеть на сп VII—VII, где выклинивание этой промежуточной толщи между отражающими поверхностями II^a и III, вероятно, связанное с наиболее низким положением относительного уровня моря, происходит и к юго-востоку от свода Анапского выступа, в сторону современного материкового склона.

Еще юго-западнее и южнее, на более мористых профилях или участках профилей, пересекающих южный склон Туапсинского прогиба и поднятие Палласа (сп III—III и др.), подошва рассматриваемой толщи, примерно соответствующая отражающему горизонту III, огибает интенсивные слабо коррелируемые и некоррелируемые бугристые и сложнохолмистые отражения. В сводовой части мегавала Шатского она сливается с опорной отражающей поверхностью II^a. Далее, на ложе Восточно-Черноморской впадины, эта промежуточная толщина не прослеживается.

В целом изложенные данные приводят к выводу о том, что рассмотренная часть разреза района работ, между вторым и третьим отражающими горизонтами, образовалась за 10...15 млн лет, в основной своей части в условиях терригенного шельфа, в течение палеоцена—раннего эоцена, до предсреднеэоценового понижения уровня моря, — в интервале между 50 и 65 млн лет. При таких возрастных границах получается, что средняя скорость осадконакопления составляла тогда в наиболее погруженных участках 0,13...0,20 мм/год. Это вполне соответствует средней скорости терригенной шельфовой седиментации, рассчитанной другими приемами и другими исследователями в рассматриваемом и сходных по развитию регионах [3, 4].

Даже если допустить, что палеогеновое осадконакопление в наиболее погруженных участках продолжалось без перерывов до наиболее значительно глобального понижения уровня моря 30 млн лет назад в раннем олигоцене [1], то и в этом случае скорость седиментации в это время (около 0,06 мм/год) не выйдет за рамки типичной для подобных регионов.

Несколько иное соотношение между предполагаемыми подошвой майкопа (отражающий горизонт II^a) и кровлей мела (III) на поднятии Палласа. Здесь на своде мощность промежуточной толщи уменьшается до полного выклинивания. В этих слу-

чаях кровля и подошва толщи прослеживаются хуже, забываясь дифрагированными волнами. Однако увеличение мощности палеогена на южном склоне поднятия в сторону глубоководной впадины не вызывает сомнений.

Это лишний раз подчеркивает различие стиля кайнозойской тектоники между областями Восточно-Черноморской впадины, расположенными со стороны берега и мористее главного структурного раздела (Понтийской ступени). Если на продолжении современных структур суши (Анапский выступ) можно видеть резкое несоответствие палеоэоценового и современного структурных планов, то тектонические элементы, расположенные мористее раздела (поднятие Палласа), вероятно, развивались без такой структурной перестройки.

На большей части сейсмических профилей ниже промежуточной толщи более или менее протяженные границы выделить не удастся. Здесь характерны многочисленные дифрагированные волны, затрудняющие прослеживание отражений от относительно пологих поверхностей и свидетельствующие о блоковом строении этой части разреза. Динамика сейсмической записи изученной нижней части разреза вдоль профилей практически не изменяется. И северо-восточнее и юго-западнее главного структурного раздела (Понтийской ступени) здесь сразу ниже подошвы промежуточной толщи (горизонты II и III) прослеживаются интенсивные не всегда хорошо коррелируемые отражающие площадки, позволяющие рассчитывать на чередование в разрезе горных пород с различной акустической жесткостью. Это дает основание предполагать присутствие пластов-коллекторов в верхней части этой самой нижней из изученных толщ.

На ряде участков в этой части разреза возможно развитие карбонатных построек. Это относится, прежде всего, к восточной периклинали поднятия Палласа (сп II—II и др.) и к поднятиям мегавала Шатского (сп IV—IV, I—I и др.).

Перспективы нефтегазоносности

Региональная нефтегазоносность домайкопских отложений доказана добычей углеводородного сырья практически на всей территории Предкавказья. В целом не вызывает сомнений и перспективность мезозойских и палеогеновых пород акваториальной части региона. К такому заключению приводят предположительно намеченные сейсморазведкой и подтвержденные прямым отбором проб залежи газогидратов и антиклинальные ловушки с соответствующими динамическими аномалиями сейсмической записи. Наиболее интересные из таких объектов связаны с возможными рифовыми образованиями в верхнемеловых и предполагаемых верхнеюрских отложениях.

Рифовые структуры имеют чаще всего вытянутую форму и располагаются вдоль северного и южного перегибов уплощенного свода мегавала Шат-

ского, реже — на своде вала. Здесь установлено более 10 таких структур длиной до 20...40 км при ширине от 3 до 20 км. Толщина рифовых тел, по предварительным подсчетам, составляет не менее 100 м, а по наиболее оптимистичным оценкам может достигать 800...1000 м. Аналогичное рифовое тело может быть предположительно намечено и в пределах восточной периклинали поднятия Палласа. Однако ни одна из этих структур не может в ближайшие годы стать объектом поискового и разведочного бурения из-за значительных глубин моря, достигающих более 1 км. Запасы углеводородов в этих рифовых ловушках в настоящее время могут быть отнесены только к забалансовым.

Представляют интерес ловушки в терригенных отложениях, связанные со сводами и крыльями антиклинальных складок Анапского выступа и прилегающими к нему зонами выклинивания верхней части домайкопа. Так же как и на хорошо известных и уже в значительной мере истощенных месторождениях Предкавказья, здесь можно выделить несколько десятков участков, благоприятных для поисков в них сложно экранированных залежей. Если принять все залежи нефти и газа в неантиклинальных ловушках мезозоя—кайнозоя Предкавказья за 100 %, то около 12 % таких залежей установлено в палеоцен-эоценовых отложениях. Есть все основания предполагать, что на рассматриваемой акватории перспективность таких объектов не ниже. Однако, несмотря на более широкое развитие и значительно более благоприятное расположение терригенных ловушек, изученных на участках со сравнительно небольшими глубинами моря, существование в них достаточно больших залежей углеводородов

из-за незначительных размеров ловушек [2] представляется маловероятным.

В пределах рассматриваемой акватории основные возможности экономически рентабельной добычи нефти и газа, вероятно, следует связывать лишь с крупными залежами в предполагаемых карбонатных ловушках верхней юры и мела.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вейл П. Р., Митчем Р. М. мл. и С. Томпсон III. Относительные изменения уровня моря по береговому подошвенному налеганию // Сейсмическая стратиграфия: использование при поисках и разведке нефти и газа. — М.: Мир, 1982. — С. 127—159.
2. Сейсмофации и нефтегазоносность верхнепалеогеновых и неоген-четвертичных отложений российской части Черного моря / В. И. Головинский, Н. Ф. Кузнецова и др. // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. — 2002. — № 2. — С. 35—42.
3. Головинский В. И. Некоторые вопросы тектоники мезокайнозойских отложений северного обрамления Черноморской мегавпадины // Геология и геохимия горючих ископаемых. — Киев: Наукова думка, 1969. — Вып. 21. — С. 12—17.
4. Мейснер Л. Б., Туголесов Д. А. Флюидогенные деформации в осадочном выполнении Черноморской впадины // Разведка и охрана недр. — 1997. — № 7. — С. 18—21.
5. Шлезингер А. Е. Региональная сейсмостратиграфия. — М.: Научный мир, 1998. — 144 с.
6. Попович С. В. Геологические предпосылки нефтегазоносности северо-восточной части Черного моря // Геология нефти и газа. — 2000. — № 6. — С. 14—20.
7. Тектоника мезокайнозойских отложений Черноморской впадины / Д. А. Туголесов, А. С. Горшков, Л. Б. Мейснер и др. — М.: Недра, 1985. — 215 с.
8. Шульц С. С. Тектоника земной коры. — Л.: Недра, 1979. — 272 с.

УДК 553.98:528.7(202)(571.14)

ПРОГНОЗ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ВОСТОЧНОЙ ЧАСТИ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ ПО ДАННЫМ АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ИНФОРМАЦИИ И ГИДРОДИНАМИКИ

Н. П. Запивалов, О. А. Богатырева
(Институт геологии нефти и газа СО РАН)

В долинах рек или в озерах, на пересечении с трещинно-разломными зонами карты масштаба 1:1 000 000, выявлены прогнозируемые нефтегазоносные участки. Дополнительный учет геолого-геофизических материалов поможет уточнить порядок их освоения.

Predicted oil- and gas-bearing areas have been identified along the river valleys or in lakes at the intersection with fractured-faulted zones on the map of scale 1:1 000 000. Additional account of geologic-geophysical materials will help to refine the order of their development.

Потенциальные ресурсы углеводородного сырья Западной Сибири велики. В связи с этим можно утверждать, что этот регион в XXI в. останется главной нефтегазодобывающей провинцией России.

Многими исследователями подчеркивается связь нефтегазоносности с современными движениями зем-

ной коры и в соответствии с этим для прогноза используются самые различные данные: космические и ландшафтные линейные, глубинная гидродинамика и поверхностная гидрогеология, а также инструментальные замеры современных вертикальных движений. Опыт применения ландшафтной и аэрокосмической информации для прогноза расположения месторождений углеводородов (УВ) использовался ранее в Пермском Приуралье (Богатырева, Дозорцев и др., 1983; Богатырева, Быков и др., 1987) и на юге Западной Сибири (Беляева, Запивалов, 1984; Беляева, Запивалов, Колмогорова и др., 1984). С применением именно такой методики было открыто Восточное месторож-