

УДК 550.812:553.982.23(477.75—11)

Новое направление поисковых работ на нефть и газ в Восточном Крыму

Р. В. ПАЛИНСКИЙ, Л. Г. ПЛАХОТНЫЙ, Г. Б. САЛЬМАН, Т. И. ДОБРОВОЛЬСКАЯ

(Крымгеология, ВНИИзарубежгеология, ИМП МГ СССР)

Новое направление поисковых работ в восточной части Крыма связано с поисками залежей нефти и газа в неструктурных и комбинированных ловушках, приуроченных к погребенным рифовым массивам позднеюрского возраста. Прогноз развития зоны погребенных рифов основывается на анализе палеогеографической обстановки, существовавшей в титонском и берриасовом веках. Исходные данные получены в результате изучения верхнеюрских и нижнемеловых отложений восточной части Горного Крыма, разрезов поисковых скважин на Гончаровской, Тамбовской, Мошкаревской площадях и результатов сейсморазведочных работ ОГТ в Восточном Крыму.

Палеогеоморфологические реконструкции и анализ современного структурного плана позволили выделить и протрассировать зону предполагаемых погребенных рифогенных массивов поздней юры на расстоянии свыше 50 км.

Геологические предпосылки обнаружения благоприятных ловушек нефти и газа в погребенных рифогенных массивах определяются сочетанием трех основных факторов: палеогеоморфологической обстановки времени возникновения рифовых массивов, последующих условий захоронения рифогенных массивов и современного структурного плана.

Палеогеоморфологическая обстановка в позднеюрское время определялась существованием субширотной суши, занимавшей современный Равнинный Крым, южную часть Азовского моря, а также часть морского бассейна, который включал площадь современного Горного Крыма и распространялся к востоку до Северного Кавказа. Морской бассейн по рельефу дна и условиям седиментации подразделялся на три крупных морфо-структурных элемента (рис. 1): зону континентального подножья и склона шельфа (I), зону внешнего края шельфа (барьерный

риф) (II), зону мелководного шельфа (III). Формирование морфо-структурных элементов морского дна происходило в условиях постепенного погружения в позднем титоне-берриасе и сопровождалось накоплением мощных осадочных толщ.

Зона континентального подножья и склона шельфа (I) характеризовалась формированием толщи известняково-глинистого флиша, который в современной структуре Горного Крыма слагает центральную часть Восточно-Крымского синклиория. Распространение флишевых отложений прослежено до Мошкаревской площади, где они вскрыты в скв. 1 — Мошкаревской на глубине 3700 м. Максимальной мощности (более 3000 м) флиш достигает в центральной части Восточно-Крымского синклиория. В северном направлении мощность сокращается до 1000—800 м.

Зона внешнего края шельфа (II) определяется по появлению в разрезе верхней юры карбонатных рифогенных отложений, кото-

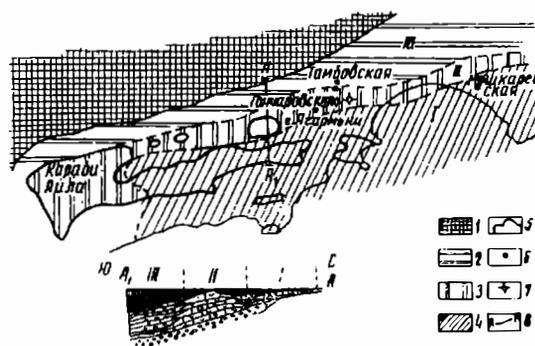


Рис. 1. Палеогеографическая схема Восточного Крыма в титонский век

1 — область суши; морской бассейн; 2 — мелководный шельф, 3 — внешний край шельфа — зона рифов, 4 — склон шельфа и континентальное подножье; 5 — выходы на поверхность верхнеюрских отложений; 6 — пробуренные скважины; 7 — скважины, рекомендуемые на поиски рифов; 8 — палеогеоморфологический профиль

рые широкой полосой обрамляют флишевый бассейн с севера. Фациальная смена флишевых толщ карбонатными происходит очень быстро, на расстоянии 300—500 м, что хорошо видно в обнажениях на восточных склонах Караби-Яйлы. От массива Караби-Яйлы зона рифогенных известняков прослеживается в восточном направлении по отдельным останковым вершинам, которые тянутся вдоль северного борта Восточно-Крымского синклиория. Самым восточным выходом на поверхность является останковый массив Агармыш. Он сложен органогенными массивно-слоистыми и обломочными известняками, в толще которых выделяются отдельные тела рифовых известняков. В целом толща известняков массива Агармыш образует типичный рифогенный комплекс внешнего края палеошельфа. Восточное продолжение рифогенного комплекса устанавливается в разрезах скважин: 5—Гончаровской (610—960 м), 1—Тамбовской (4220—4628 м) и 3—Тамбовской (3310—4330 м). Гончаровская скважина расположена на южном внешнем более глубоководном участке палеорифа, а скважины Тамбовской площади, очевидно, расположены на северном внутреннем склоне рифогенной зоны. Мощность рифогенных образований 600—1000 м и более. На сейсмических профилях Тамбовской площади с погребенной рифовой зоной связаны участки отсутствия корреляции в комплексе отложений ниже сейсмического горизонта IV. Далее к востоку продолжение зоны трансформируется по остаточным положительным аномалиям силы тяжести, которые непрерывной полосой протягиваются на восток к Мошкаревской площади.

Зона мелководного палеошельфа (III), обрамляющая с севера барьерный риф, изучена в естественных обнажениях на северных отрогах Крымских гор. Характерный разрез вскрыт в скв. 1 Тамбовской площади в интервале 3480—4220 м. Разрез представлен толщей органогенно-обломочных известняков и мергелей с прослоями песчаников и отдельными мелкими рифовыми телами. Мощность шельфовых образований 600—800 м. В северном направлении эта толща выклинивается.

Установленная региональная зональность (3 зоны) служит основным литологическим признаком для трассирования рифогенного комплекса вдоль северного борта флишевого прогиба.

Условия захоронения рифогенных массивов были установлены при изучении условий залегания гряды останков юрских известняков и перекрывающих меловых отложений в

Восточном Крыму. Исследования показали, что сравнительно спокойное погружение в позднем титоне-берриасе, приведшее к накоплению мощных толщ осадочных образований и к формированию основных морфоструктурных элементов бассейна седиментации, ознаменовалось в валанжинском и готеривском веках резкой активизацией и дифференциацией тектонических движений. На месте внешнего края палеошельфа в результате блоковых поднятий образовалась известняковая горная цепь, которая начала интенсивно разрушаться. Этот процесс сопровождался накоплением мощных олистостромовых и грубообломочных толщ у подножья континентального склона, широким развитием обвальноподолзневых процессов и интенсивными карстовыми процессами в недрах самих известняковых массивов (Т. И. Добровольская, Г. Б. Сальмин, 1977). Брекчи, состоящие из обломков пород рифогенной зоны, установлены также в кровле берриасовых отложений в ск. 1 Тамбовской площади.

Разрушение и размыв горной страны прекратились в барремский век в связи с морской трансгрессией раннемелового моря. В результате известняковые массивы были погребены под толщей глубоководных глин верхнего баррема, апта и альба, которые несогласно перекрывают древний эрозионно-тектонический рельеф. Морские отложения нижнего мела заполняют не только впадины древнего рельефа, но и вскрываются в полостях карста. Таким образом, Восточно-Крымская погребенная гряда с одной стороны представляет собой останец позднеюрской рифогенной зоны, с другой — погребенные формы эрозионно-тектонического рельефа. Региональной покрывкой служат глинистые образования нижнего мела (А. М. Волошина, 1977).

Современный структурный план рифогенной зоны изучен в общих чертах. В обнаженной части Восточного Крыма широко распространены останцы эрозионно-тектонического рельефа, крупнейшим из них является г. Агармыш. Очевидно, к этому же типу следует отнести структурный выступ в районе Гончаровки, расположенный кулисообразно относительно Агармышского массива. В восточном направлении это поднятие погружается в виде структурного носа, осложненного поперечными нарушениями. На продолжении этого выступа расположены погребенные палеоподнятия, которые в современном структурном плане поверхности титон-берриасовой толщи карбонатных пород не выражены в виде антиклинальных структур, но отчетливо выде-

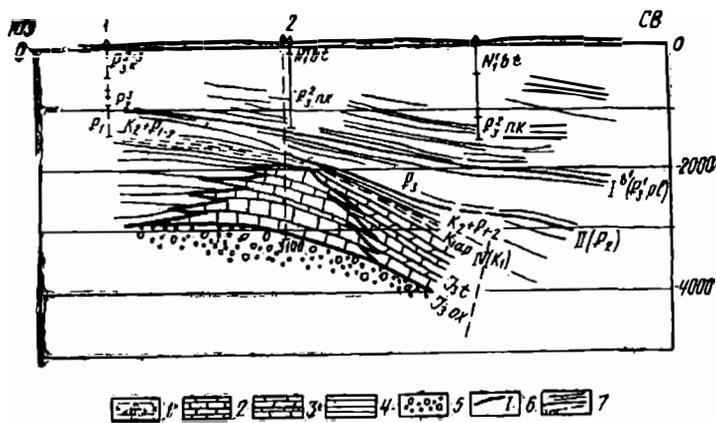


Рис. 2. Сейсмогеологический разрез Видненской площади по профилю V ОГТ

1 — баррем-альб (глины); титон-берриас: 2 — рифогенные известняки; 3 — известняки и мергели; 4 — флиш; 5 — оксфорд (конгломераты); 6 — отражающие сейсмические горизонты; 7 — отражающие площадки

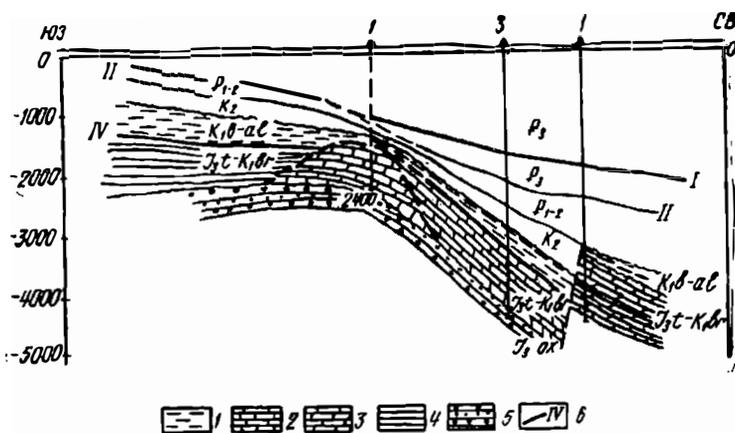


Рис. 3. Сейсмогеологический разрез Видненской площади по профилю IV ОГТ

1 — баррем-альб (глины); титон-берриас; 2 — рифогенные известняки; 3 — известняки и мергели; 4 — флиш; 5 — оксфорд (конгломераты); 6 — отражающие сейсмические горизонты

яются по сокращению мощности перекрывающих ее меловых и палеогеновых отложений (изомощности между отражающими горизонтами IV и II). Совпадение зон потери корреляции сейсмических горизонтов и минимума мощности на карте схождения является в таких случаях поисковым признаком при трассировании рифовых массивов. Для погребенного рифового массива, который может служить ловушкой нефти и газа, обязательно присутствие замкнутой структурной формы в современном плане. По восстановлению пластов экраном является зона фациального замещения рифогенных фаций флишевыми. Именно такое сочетание можно ожидать юго-восточнее Тамбовских скважин, где южное

крыло погребенного палеоподнятия не выражено (рис. 2, 3).

Условия нефтегазоносности погребенной рифогенной зоны еще находятся в стадии изучения. Однако признаки нефти и газа были встречены уже в первых окважинах, пробуренных в пределах Восточно-Крымской рифогенной зоны. Так, в скв. 5 — Гончаровской из кровли верхнеюрских известняков получен фонтан минерализованной воды дебитом до $1000 \text{ м}^3/\text{сут}$ и незначительный приток газа. На Тамбовской площади в скв. 1 из верхней части юрских и берриасовых известняков и брекчий получен приток воды дебитом $80 \text{ м}^3/\text{сут}$ с пленкой нефти, а в скв. 3 в верхах карбонатного разреза отмечены признаки газа. Высокие дебиты пластовых вод свидетельствуют о хороших коллекторских свойствах пород рифогенного комплекса, а значительная минерализация вод — о закрытости недр. Закарстованность известняковых массивов не только обуславливает высокие значения емкостных свойств, но и определяет их неравномерное распределение по разрезу и в плане. Следует указать на наличие в рассматриваемом районе системы поперечных нарушений, пересекающих погребенную гряду на отдельные блоки. Эти нарушения в ряде случаев могут выполнять роль экранов для тектонически экранированных залежей (рис. 4).

Рассмотренные геологические предпосылки определяют высокую оценку перспектив нефтегазоносности Восточно-Крымской зоны погребенных рифов, протягивающейся через весь Керченский полуостров примерно параллельно Парпачокому гребню. Это позволяет наметить комплекс мероприятий, направленных на быстрое выявление залежей нефти и газа, приуроченных к погребенным рифовым массивам. Реализация работ по новому направлению поисков залежей нефти и газа в Восточном Крыму включает: а) комплекс поисково-геофизических исследований на предполагаемом восточном продолжении рифогенной зоны, в том числе гравиметрическую съемку и детализацию выявленных аномалий сейсморазведкой МОГТ; б) бурение параметрических скважин с целью установления положения рифогенной фациальной зоны, оценки коллекторских свойств слагающих ее пород и нефтегазоносности отдельных структур и выступов в пределах зоны. Первые параметрические скважины рекомендуется пробурить на площадях, достаточно хорошо изученных геофизическими методами. Для решения поставленной задачи на первом этапе работ предлагается бурение двух пара-

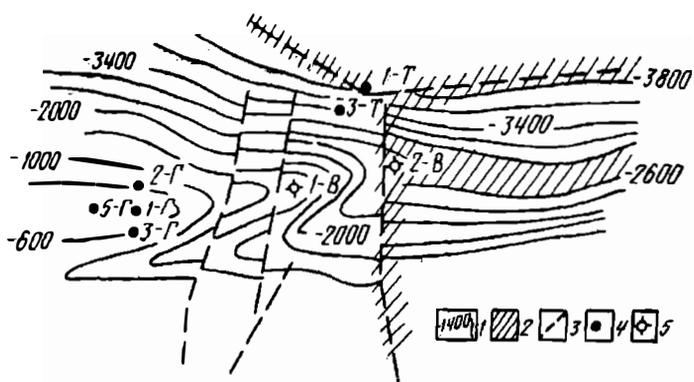


Рис. 4. Структурная схема Видненской площади
 1 — изогипсы отражающего горизонта IV (кровля карбонатной толщи); 2 — зоны потери корреляции; 3 — разрывные нарушения; 4 — скважины; 5 — рекомендуемые скважины

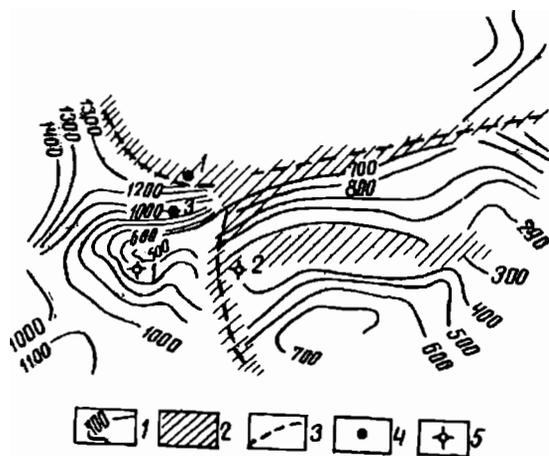


Рис. 5. Схема изменения мощности надрифтовой толщи

1 — изопакиты между отражающими условными горизонтами IV и II (мел — эоцен), 2 — зоны потери корреляции, 3 — разрывные нарушения; 4 — скважины, 5 — рекомендуемые скважины

метрических скважин на Видненской площади, расположенных в различных структурных условиях (см. рис. 4, 5).

Параметрическая скв. 1 — Видненская располагается в пределах наиболее поднятого блока, закартированного сейсморазведкой МОГТ по горизонту IV — кровле карбонат-

ных отложений. При положительных результатах бурения необходимо заложить поисковую скважину в пределах поперечного блока, расположенного западнее.

Параметрическую скв. 2 предлагается пробурить на крайнем восточном блоке Видненской площади, ограниченном меридиональным разрывным нарушением. Этот блок в современном структурном плане по кровле карбонатной толщи (горизонт IV) представляет собой моноклираль, погружающуюся на север от 1600 до 3800 м и ограниченную с севера сбросом. В центральной части блока в широтном направлении протягивается на расстояние до 9 км зона потери корреляции в комплексе отложений ниже сейсмического горизонта IV. Зона потери корреляции совпадает с участком сокращенных мощностей меловых отложений (интервал между сейсмическими горизонтами II и IV). Эти данные позволяют предположить наличие в восточном блоке погребенного рифового массива верхней юры. Латеральным экраном для возможной ловушки может служить поперечный разлом и линия смены рифогенных фаций флишевыми.

Трассирование погребенной рифовой зоны далее на восток в пределах Керченского полуострова предполагается путем проведения на первом этапе работ комплекса высокоточной гравиметрической съемки и сейсморазведочных профилей МОГТ. Результаты бурения на Мошкаревской площади показали, что в этом направлении продолжается зона склона палеошельфа и континентального подножья, характеризующаяся накоплением мощной толщи флиша. Простираение погребенного уступа внешнего края палеошельфа с приуроченными к нему рифогенными массивами может быть прослежено путем применения комплекса геофизических методов.

Таким образом, выделяемая зона погребенных рифов поздней юры является самостоятельным объектом поисково-разведочных работ на нефть и газ в Восточном Крыму и на Керченском полуострове. Именно с этой зоной как с новым направлением поисковых работ связаны высокие перспективы открытия месторождений нефти и газа в рассматриваемом районе.