

В. Ф. РААБЕН

**ОСНОВНЫЕ ТИПЫ РЕГИОНОВ МИРА С РАЗЛИЧНЫМ
РАСПРОСТРАНЕНИЕМ ЗАЛЕЖЕЙ НЕФТИ И ГАЗА
НА БОЛЬШИХ ГЛУБИНАХ**

(Представлено академиком А. А. Трофимуким 27 VI 1975)

Рано или поздно, но во многих регионах основные перспективы нефтегазоносности будут связываться с большими глубинами. Анализ имеющихся данных (³, ⁶⁻¹⁰) позволяет выделить основные типы регионов, характеризующихся различными особенностями распределения нефти и газа (рис. 1).

На древних платформах в регионах с преимущественно палеозойской седиментацией и сапропелевым органическим веществом (ОВ) материнских толщ на глубинах 4–6 км залежи газа являются преобладающим, а ниже — единственным типом скоплений. Современные пластовые температуры здесь на глубинах более 4 км превышают 100°, палеотемпературы 150° (¹¹, ¹³) и др.). Однако во многих других регионах при температурах более 150° преобладает нефть. По нашему мнению, основная причина преимущественной газоносности пород в том, что углеводороды (УВ) и ОВ при указанных температурах находились очень долго — не менее 200 млн лет (поскольку так давно сформировались регионы и большинство залежей УВ в их пределах). Высокая преобразованность ОВ и УВ следует из ряда работ (¹¹, ¹⁴) и др.). В том случае, если регион развивался и в послепалеозойское время, что привело к накоплению мощной толщи мезо-кайнозойских пород, а прогретость недр была умеренной, граница перехода нефтеносной зоны в газоносную должна проходить глубже 4 км. Причина в том, что ОВ и УВ в той части палеозойских отложений, которые погрузились на большие глубины в мезо-кайнозойский период, находятся в жестких термобарических условиях значительно меньшее время, чем в регионах с палеозойской седиментацией.

Подобная же зависимость температурных и глубинных условий смены жидких УВ на газообразные в зависимости от периода последнего интенсивного прогибания отмечается и на молодых платформах. В ряде регионов с преимущественно мезозойской седиментацией нефтеносная зона переходит в газоносную на глубине около 4 км, при температурах более 160°. Во Внутреннем Галф Косте, где было интенсивное кайнозойское прогибание, подобная смена отмечена на глубине около 6 км при температуре 200°. В указанных случаях материнские отложения содержат главным образом сапропелевое ОВ. В тех регионах, где основным является гумусовое ОВ, залежи газа и газоконденсата преобладают на всех глубинах, в том числе и глубже 4 км. Сравнительно с предыдущими типами регионов, в этих будет больше сухого газа, так как гумусовое ОВ генерирует меньшее количество жидких УВ.

В молодых складчатых областях (в межгорных впадинах и на внутренних бортах передовых прогибов), характеризующихся преимущественно кайнозойской седиментацией, в интервале 4–7 км чаще преобладают залежи нефти, что обусловлено: 1) чрезвычайно сильной дислоцированностью пород, которая привела к значительной дегазации недр; 2) молодостью генерации и аккумуляции УВ, благодаря чему нефть сохраняется

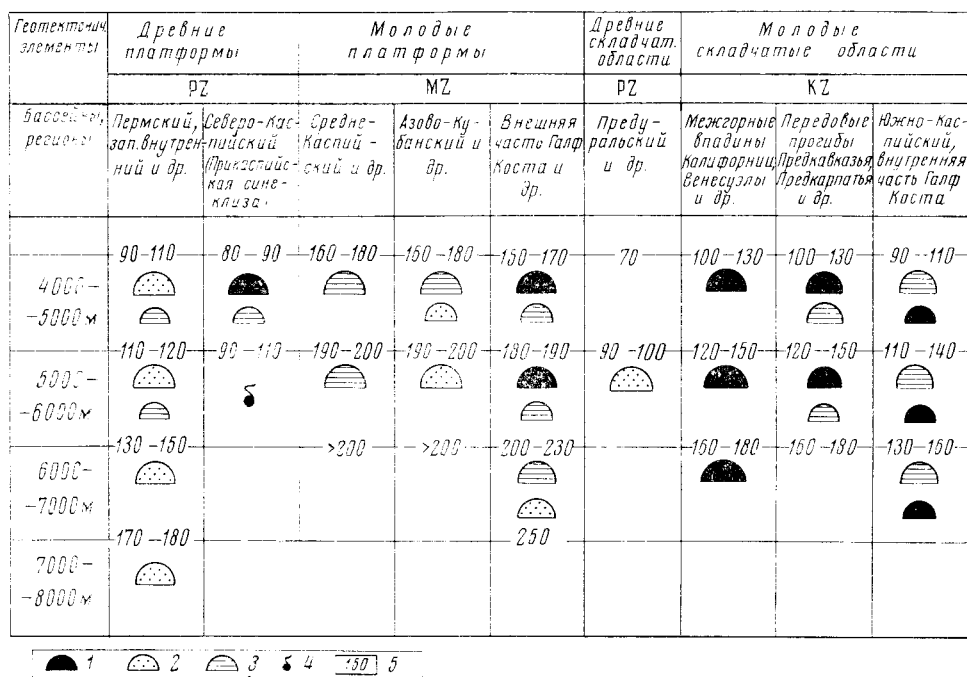


Рис. 1. Основные типы регионов (бассейнов) с различным распределением залежей нефти, газа и газоконденсата на больших глубинах. 1 — 3 — залежи нефти (1), газа (2), газоконденсата (3); 4 — промышленные притоки нефти; 5 — наиболее характерные современные пластовые температуры на срезах 4 км и более. Более крупным знаком показан преобладающий тип залежей углеводородов. Платформенные части и внешние борта передовых прогибов рассматриваются совместно и отнесены к платформенным регионам. Межгорные впадины и внутренние борта передовых прогибов отнесены к категории складчатых регионов

при температурах выше 150° ; 3) проявлением главной фазы нефтеобразования в кайнозойских отложениях в умеренно прогретых регионах на глубинах от 3 до 6—7 км ⁽⁵⁾.

Наряду с указанным на складчатых бортах молодых передовых прогибов (которые обычно возникают на склонах платформ ⁽¹⁾) в пределах больших глубин вместе с нефтяными могут быть широко развиты газоконденсатные и газовые залежи, так как условия для их сохранности здесь улучшаются. Причина в том, что в нижнем структурном этаже распространены платформенного типа поднятия, менее нарушенные, чем структуры верхнего складчатого этажа. Кроме того, ряд прогибов возник в краевых частях тех платформ, в нижних частях разреза которых формировались угольно-континентальные толщи. Поскольку они генерируют в основном газ, последний может поступать в вышележащие кайнозойские отложения и привести к их повышенной газоносности, особенно нижних частей комплекса.

В кайнозойских отложениях, например, Внутреннего Галф Коста (современной геосинклинали) на глубине 4—7 км преобладают газоконденсатные залежи. Регион является областью накопления дельтовых осадков огромной мощности. В дельтах рек концентрируется большое количество гумусового ОВ и образуется много газа. Дельтовые отложения по простиранию сменяются морскими, которые генерировали и нефть, и газ. В целом газа образовалось значительно больше, чем нефти, что при условии широкого развития аномально высоких пластовых давлений привело к массовому растворению нефти в газе и формированию главным образом газоконденсатных залежей.

Преимущественная газоносность отложений на больших глубинах в некоторых регионах молодых складчатых областей обусловлена их высокой преобразованностью либо потому, что породы являются складчатым основанием (Венская впадина), либо вследствие повышенной прогретости недр.

Палеозойские отложения на больших глубинах в пределах складчатых бортов герцинских передовых прогибов характеризуются исключительной газоносностью потому, что ОВ и УВ подверглись очень высоким стадиям углефикации (², ⁴, ¹²).

Научно-исследовательская лаборатория
геологии зарубежных стран
Москва

Поступило
17 VI 1975

ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Л. П. Зоненшайн и др., Геотектоника, № 5 (1966). ² Г. С. Калмыков, Тр. ВНИГНИ, в. 117 (1972). ³ Н. Т. Линдтрон, Предпосылки для поисков нефти и газа на больших глубинах, ОНТИ ВИЭМС, 1969. ⁴ В. Д. Наливкин и др., В сб.: Совр. проблемы геол. и геохимии горюч. ископ., «Наука», 1973. ⁵ В. Ф. Раабен, К. А. Черников, Изв. АН СССР, сер. геол., № 7 (1973). ⁶ В. Ф. Раабен и др., Нефтегаз. геол. и геофиз., № 5 (1971). ⁷ В. Ф. Раабен и др., Изв. АН СССР, сер. геол., № 6 (1974). ⁸ В. Л. Соколов, М. И. Лоджевская, Геол. нефти и газа, № 11 (1967). ⁹ Э. В. Чайковская и др., Геол. нефти и газа, № 7 (1971). ¹⁰ Э. В. Чайковская, Результаты бурения на большие глубины в США, М., ОНТИ ВИЭМС, 1971. ¹¹ Н. Holmquest, In: Fluids in Subsurface Environment Am. Assoc. Petr. Geol. Mem., v. 4, 1965, p. 257. ¹² K. Landes, Bull. Am. Assoc. Petr. Geol., v. 51, № 6, 828 (1967). ¹³ W. Pusey, World Oil, v. 176, № 5, 71 (1973). ¹⁴ L. Wilson, Tulsa Geol. Soc. Digest., v. 29, 131 (1961).