

К ВОПРОСУ О СОСТАВЕ ГОТЕРИВСКИХ ГЛИНИСТЫХ ПОКРЫШЕК ТАЛОВСКОЙ ПЛОЩАДИ (Саратовское Заволжье)

В настоящее время в пределах северной части бортовой зоны Прикаспийской впадины ведутся интенсивные геолого-поисковые и разведочные работы, связанные с поисками нефти и газа в юрских и нижнемеловых отложениях. Эти работы за последние годы увенчались успехом. Из верхнебайосских пород на Спортивной площади получены первые притоки нефти, а на Таловской, Старшиновской и Спортивной площадях — промышленный газ из верхних волжских отложений.

В связи с изложенным выше представляет определенный интерес состав готеривских глинистых покрышек, которые перекрывают верхние волжские газоносные отложения.

В нашем распоряжении был керновый материал из Таловской площади. Ниже излагаются результаты изучения 20 образцов по данным рентгеновского фазового, термического и электронномикроскопического видов анализа.

Прежде чем дать характеристику глинам готеривского возраста, кратко рассмотрим отложения верхнего волжского яруса, являющиеся первым продуктивным горизонтом в терригенном комплексе верхнего отдела юрской системы.

Описываемые породы в пределах северной части Прикаспийской впадины, в том числе и на Таловской площади, представлены преимущественно песчаниками, мощность которых изменяется от 0 до 10—24 м. Исключением здесь является лишь Новоузенская опорная скв. 1, где их мощность достигает почти 90 м (Иванова, Ласточкина и др., 1966).

По К. И. Ласточкиной (1966), в рассматриваемом регионе на основании литологических признаков представляется возможным выделить три фациальные зоны. Первая из них занимает почти всю бортовую часть впадины, в ней развиты преимущественно разноразмерные песчаники. Вторая зона, в основном, сосредоточена в районе г. Новоузенска. Здесь наибольшим распространением пользуются мелко- и среднезернистые песчаники. Третья зона, где развиты песчаные известняки, прослеживается в центральных районах междуречья Урал-Волга. Среди этих зон наиболее высокоперспективной является первая.

По мнению К. И. Ласточкиной (1966), газ, находящийся в настоящее время в верхнем волжском коллекторе, поступил снизу, из нижних волжских пород—пандериевой зоны.

Следовательно, данный исследователь стоит на позициях вертикальной миграции рассматриваемого газа.

В связи с этим будет небезынтересно сообщить имеющиеся сведения о составе глин нижнего волжского возраста.

Результаты изучения тонкодисперсной части глин на Таловской площади показывают, что в породах нижнего подъяруса глинистые минералы, в основном, представлены гидрослюдами, которые отмечаются постоянно. Каолинит и хлориты играют подчиненную роль. В глинах верхнего подъяруса (они также состоят, главным образом, из гидрослюд) в некоторых местах разреза в значительных количествах встречаются монтмориллониты. Каолинит в отдельных горизонтах или совершенно не прослеживается, или он присутствует в виде незначительной примеси. Примерно то же самое можно сказать и про хлориты. Следовательно, на Таловской площади в распределении глинистых минералов в нижних волжских отложениях обнаруживается такая же закономерность, которая нами установлена на Безьянской площади (Горцуев, 1965).

Таким образом, оставаясь на позициях К. И. Ласточкиной в вопросе поступления газа в верхний волжский коллектор из нижних волжских пород, можно сказать, что состав глин, указанный выше, не является непреодолимым препятствием для вертикальной его миграции.

Познакомимся теперь с отложениями готеривского яруса (валанжинские породы из-за их малой мощности не рассматриваются). В пределах изученной площади они представлены лишь верхним подъярусом. Эти отложения состоят из однообразных, темно-серых, почти черных, плотных, неясно слоистых, тонкоотмученных, слабо алевритистых глин мощностью

на Таловской, Спортивной и Старшиновской площадях от 23 до 29 м (Иванова и др., 1966).

Как говорилось выше, готеривские глины были подвергнуты рентгеновским фазовым, термическим и электронномикроскопическим исследованиям.

Очень кратко остановимся на технике и методике проведенных экспериментальных работ.

Рентгеновские фазовые исследования были осуществлены с помощью рентгеновских аппаратов типов УРС-60 и УРС-55А с использованием камер РКУ и РКД, которые имели диаметр соответственно в 114,6 и 57,3 мм. Глинистая фракция с размером частиц от одного микрона и меньше выделялась по известному методу суточного отстаивания с последующим сливом из батарейного стакана верхнего семисантиметрового слоя.

Условия съемки были, в основном, постоянными: железный анод без фильтра, $V-38-40$ к V , $I-12-14$ мА, диаметр препаратов—0,3 мм. В некоторых случаях применялся кобальтовый анод с железным фильтром. С целью установления фазового состава глинистых минералов порошкограммы получались с образцов: 1) естественных; 2) обработанных 10% соляной кислотой при температуре 60—80°C в течение 10 минут; 3) насыщенных глицерином и 4) прокаленных при температуре 600°C в течение одного часа.

Рентгеновский анализ сопровождался термическим, осуществленным В. Г. Семеновой на пирометре Н. С. Курнакова ФПК-59 с платина-платинородиевой термопарой.

Для установления морфологических и иных особенностей глинистых минералов нами использовалась электронная микроскопия.

Как показывают результаты исследования, в готеривских породах среди глинистых минералов встречаются гидрослюда, каолинит, монтмориллониты и хлориты (см. таблицу, рис. 1, 2).

Гидрослюда на дебаграммах образуют отчетливую серию базальных отражений: 9,9—10,0 Å с I в 3—8 баллов (002), 4,89—4,94 Å с I в 1—3 балла (004), 3,31—3,33 Å с I в 1—2, реже 7—10 баллов (006) и некоторые другие. Каолинит на рентгенограммах узнается, прежде всего, по таким дифракционным линиям, как 7,0—7,1 Å с I от 3 до 8 баллов (001), 3,49—3,53 с I от I до 3 баллов (002), 2,36—2,41 с I в один балл (003), 1,48—1,49 Å (060) различной интенсивности. Монтмориллониты на

Результаты рентгеновских фазовых исследований готеривских отложений Таловской площади (Саратовское Заволжье) — межплоскостные расстояния d/n выражены в А, а интенсивности I—в баллах по 10-балльной системе

А								Б								В							
1		2		3		4		1		2		3		4		1		2		3		4	
l	d/n	l	d/n	l	d/n	l	d/n	l	d/n	l	d/n	l	d/n	l	d/n	l	d/n	l	d/n	l	d/n	l	d/n
ня				1р	17,1	ня						4	17,5			ня	11,0			3р	17,8		
7ш	9,9	7шр	9,8	2р	9,8	7ш	9,9	3	9,9	6ш	10,0	2р	10,0	6ш	9,8	3р	10,0	5р	9,9	1р	14,0	2р	13,7
8	7,1	4шр	7,1	4р	7,1	ня		4ш	7,0	3р	7,1	3р	7,1			6ш	7,1	5шр	7,0	4р	9,8	4р	9,7
ня	4,94	3	4,91			3р	4,94	2	4,94	3р	4,91	1р	4,95	4р	4,91	ня	4,94	3р	4,91	2р	4,91	3р	4,91
10	4,43	10	4,43	10	4,43	10	4,49	10	4,45	10	4,49	10	4,48	10	4,46	9	4,46	10	4,45	10	4,45	10	4,50
1	4,22	2р	4,19	1р	4,32	ня	4,27	1	4,23	1р	4,27	3р	4,24			3	4,23	2р	4,20	3	4,25	2р	4,22
				2р	4,15																		
								няр	3,85							ня	3,89			ня	3,90		
		1р	3,70			2р	3,70	1	3,68			1	3,71	2р	3,65	ня	3,74	3р	3,71	2р	3,69	2р	3,69
Зр	3,50	1р	3,54	4р	3,54			2шр	3,52			2р	3,55			3шр	3,53	3р	3,54	3р	3,50	10	3,34
8	3,32	8р	3,34	10	3,33	10	3,33	9	3,33	10	3,35	10	3,34	10	3,32	10	3,33	10	3,34	10	3,34	10	3,34
няр	3,18			2рш	3,23			1р	3,20							2рш	3,18						
2	2,98							няр	2,98							1	2,98						
2	2,80							1шр	2,84							ня	2,70						
7ш	2,56	10	2,56	10ш	2,56	6р	2,58	7ш	2,57	9ш	2,58	10шр	2,57	8ш	2,58	6шр	2,56	8шр	2,57	7ш	2,55	4р	2,59
ня	2,49							ня	2,50							ня	2,49						
ня	2,43							1	2,45							1	2,45			2	2,46		
1	2,36	2р	2,35	1р	2,39	2шр	2,38	1р	2,39	2шр	2,37	1р	2,39	2шр	2,39	1	2,38			2	2,38	1р	2,39
1	2,32			1р	2,34			1	2,34							1	2,33	2р	2,35	3	2,32		
ня	2,28															1	2,28						
ня	2,23							ня	2,25							1	2,28						
ня	2,12			1р	2,13			1	2,12			1р	2,13			ня	2,23						
1	1,98	1р	1,99	1шр	1,98	2шр	1,99	1шр	1,99	3р	1,99	1шр	1,98	2р	1,99	1р	1,98	3р	1,98	3шр	1,97	2рш	1,99
ня	1,89							ня	1,89							ня	1,89						
1	1,81			1р	1,81			1	1,82			1т	1,82			2	1,81			3	1,82		
няр	1,69							ня	1,70							ня	1,70			2шр	1,70		
няр	1,65			1рш	1,66			няр	1,66			1шр	1,66			няр	1,67			3ш	1,66		
1	1,61															ня	1,63			2р	1,62		
1	1,53			2р	1,54			2	1,54			3т	1,54			2	1,54			3	1,54		
3	1,49	8ш	1,49	3ш	1,50	4рш	1,51	3ш	1,50	5р	1,50	4р	1,50	4шр	1,51	2	1,50	8ш	1,49	4р	1,50	Зр	1,51
2	1,48	1р	1,46	3р	1,49			1ш	1,49	1р	1,46					1	1,49	ня	1,46	4р	1,48	няр	1,46
1	1,36	1р	1,42			ня	1,41	1	1,38	ня	1,44							1ня	1,42				
		1р	1,34	1р	1,37			1	1,37	1р	1,35	1р	1,37	ня	1,43	2	1,37	1р	1,34	3р	1,37	няр	1,35

Условные обозначения:

А — скв. 3 обр. 9 (верхняя часть готеривского яруса).

Б — скв. 3 обр. 11 (средняя часть готеривского яруса).

В — скв. 3 обр. 13 (нижняя часть готеривского яруса).

1—естественные образцы, 2—образцы, обработанные в 10% соляной кислоте при температуре 60—80°C в течение десяти минут, 3—образцы, насыщенные глицерином и 4—образцы, прокаленные при 600—610°C в течение одного часа.

ня—неясная линия, ш—широкая линия, т—тонкая линия, р—расплывчатая линия.

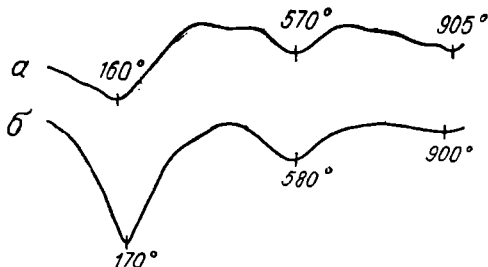


Рис. 1. Дифференциальные кривые нагревания готеривских глин Таловской площади. а—скв. 2 обр. 7, б—скв. 3 обр. 9.

порошкограммах определяются по отражениям около $14,0\text{\AA}$ или несколько больше этого значения (001), $3,16\text{—}3,20\text{\AA}$ с I в один—два балла (002), $2,12\text{—}2,13\text{\AA}$ с I в один балл¹, $1,49\text{—}1,50\text{\AA}$ (060) средней интенсивности. Рефлекс (001) после насыщения глицерином смещается до $17,5\text{—}17,8\text{\AA}$.

Хлориты на дебаеграммах дают базальную линию (001) в 14\AA , которая после прогревания образца при температуре в $600\text{—}610^\circ\text{C}$ в течение одного часа почти не изменяет своего положения. Рефлекс (002) после термической обработки почти исчезает. Слабую интенсивность имеет и отражение (003). Линия с d/p (060) обычно четкая. На дифференциальных кривых нагревания типичные эндо- и экзотермические эффекты образуют лишь каолинит и гидрослюды. Монтмориллониты и хлориты практически не определяются, что, по-видимому, связано с их малым содержанием в породе.

Как будет показано ниже, распределение глинистых минералов по разрезу готеривского яруса в количественном и качественном отношении различное.

В нижней части разреза в глинах содержится особенно много каолинита. Здесь же в значительных количествах присутствуют гидрослюды. В то же самое время хлоритов встречается очень мало. Монтмориллонитов или нет, или они обнаруживаются в небольшом количестве. Таким образом, описываемые глины являются в основном каолинитово-гидрослюдистыми.

¹ Индексы указываются по Винклеру (1943).

Выше по разрезу в рассматриваемых породах содержание гидрослюд и каолинита несколько уменьшается. Хлориты или отсутствуют совершенно, или прослеживаются в виде незначительной примеси. Здесь же отмечаются отдельные прослои глин, обогащенные монтмориллонитами.

В верхней части разреза тонкодисперсная часть изученных пород содержит много гидрослюд и каолинита. Хлориты прослеживаются крайне редко, монтмориллонитов мало.

Следовательно, готеривские глины на Таловской площади по данным рентгеновского фазового и термического анализов являются в основном каолинитово-гидрослюдистыми, в них монтмориллонитов встречается в целом немного, хотя, однако, в некоторых местах составляют значительную часть породы.

На электронномикроскопических снимках (рис. а, б, в,) хорошо видны пластинки гидрослюд обычно неправильной формы. Их характерной особенностью является то, что они в центральной части более темные, а на периферии более светлые. Для пластинок гидрослюд типично наличие четких контуров своих очертаний.

Зерна каолинита, как правило, неправильной формы, но иногда встречаются в виде псевдогексагональных пластинок со сглаженными углами. Все это вместе взятое может говорить об аллотигенном генезисе вмещающих их пород.

Электронномикроскопические исследования показывают, что в готеривских глинах монтмориллониты неизменные, они существенным образом отличаются, допустим, от среднеюрских, для которых особенно типичен переход от монтмориллонитов к гидрослюдам через стадию гидрослюдизированного монтмориллонита.

Для готеривских глин характерным является отсутствие смешаннослойных образований, что может указывать на более или менее постоянные физико-химические условия, господствовавшие в области седиментации описываемых пород.

На основании приведенных выше материалов о составе готеривских глинистых покрышек можно говорить о не совсем благоприятных условиях сохранения газовых залежей в верхнем волжском коллекторе. Здесь почти не встречаются глины, которые бы полностью являлись монтмориллонитовыми, т. е. обладали бы надежными экранирующими качествами. Но в готеривском разрезе нет и преимущественно каолинитовых глин; последние, как известно, при определенном перепаде давления становятся проницаемыми для углеводородов.

В то же время наличие в готеривском ярусе преимущест-

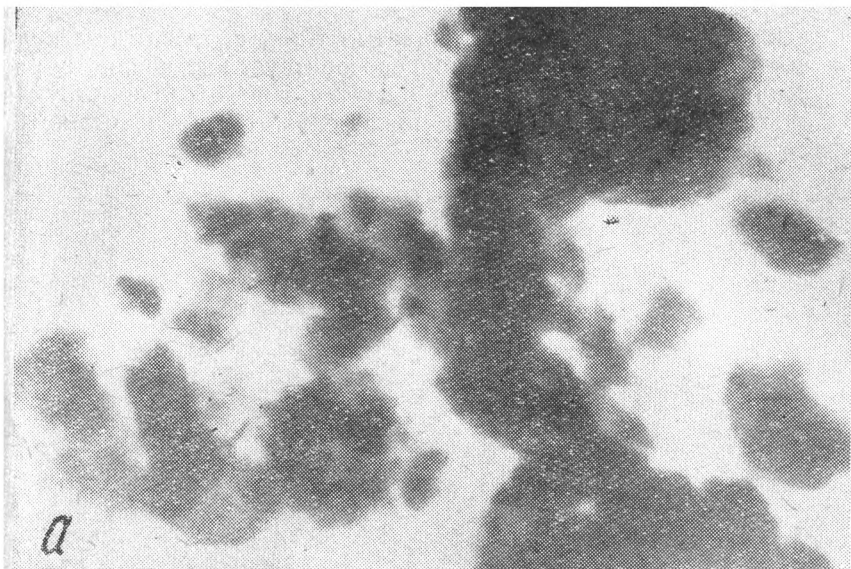
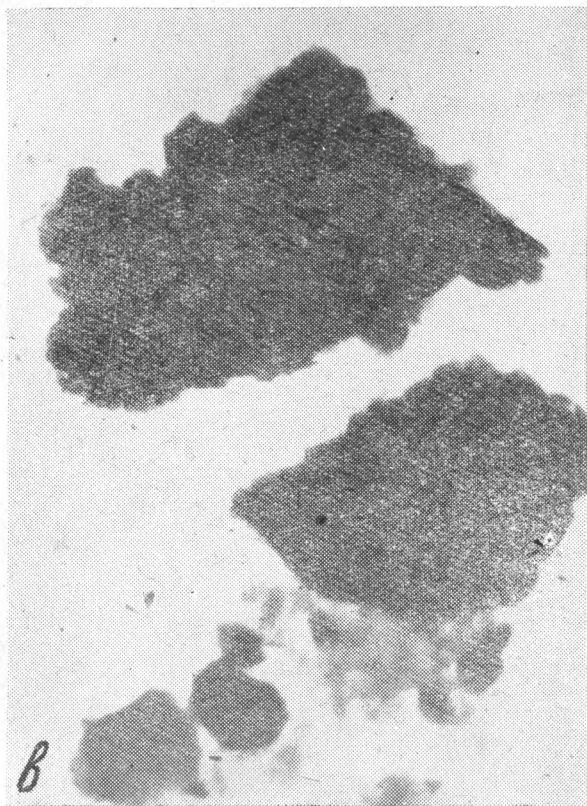


Рис. 2. Готеривские отложения Таловской площади.
а—монтмориллониты и гидрослюда, скв. 3, обр. 11. Увел. 42000



б — гидрослюда и хлориты, скв. 2, обр. 7. Увел. 15 000

венно каолинитово-гидроослюдистых глин, с небольшим количеством монтмориллонитов, не способствует интенсивному рассеянию газа из залежи, затрудняет его вертикально-струйчатую миграцию и тем самым может служить препятствием к



в — гидроослюды и каолинит, скв. 3, обр. 12. Увел. 15 000

существенному перераспределению флюидов по стратиграфическому разрезу верхнего волжского яруса. В то же самое время готеривские глины, по-видимому, не могут рассматриваться в качестве непреодолимого нефтегазоупора; последнее должно учитываться при оценке перспектив рассматриваемой площади на нефть и газ.

Л и т е р а т у р а

1. Горцуев Б. К. Рентгенографические и термические исследования нижних волжских и барремских глинистых пород северной части прибортовой зоны Прикаспийской впадины. Сб. Вопросы геохимии и литологии изверженных и осадочных пород Ю. Урала и Н. Поволжья. Геохимический сборник, в. 2, 1965. Изд. Саратовского университета.

2. Иванова А. Н., Ласточкина К. И. и др. Стратиграфические соотношения и литолого-фациальные особенности мезозойских отложений северо-западной части Прикаспийской впадины.

Отчет по теме № 45/64 за 1964—1966 гг. Машинопись, фонды НВНИИГТ, Саратов, 1966.
