

Р. С. САХИБГАРЕЕВ
**О ГЕНЕЗИСЕ ПЛЕНОЧНОГО ХЛОРИТОВОГО ЦЕМЕНТА
ПЕСЧАНО-АЛЕВРИТОВЫХ ПОРОД НА ПРИМЕРЕ НЕФТЕНОСНЫХ
ОТЛОЖЕНИЙ НЕОКОМА ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЧАСТИ
ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НИЗМЕННОСТИ**

(Представлено академиком Н. М. Страховым 17 IX 1969)

О времени образования пленочного хлоритового цемента суждения весьма противоречивы. Одни исследователи считают его диагенетическим, другие — эпигенетическим. Между тем могут быть верными выводы как тех, так и других, если учесть возможность существования пленочного хлорита нескольких генераций.

Пленочный хлоритовый цемент наиболее распространен в песчаниках пласта Б₂ Мегионского, Советско-Соснинского и Самотлорского месторождений. В последних по существу почти каждое зерно заключено в хлоритовую оболочку толщиной до 0,002—0,003 мм. По составу эти песчаники являются полимиктовыми. Они, как правило, отличаются от аналогичных пород других пластов лучшей сортировкой обломочного материала и соответственно незначительным содержанием глинистого цемента (до 5%), в том числе и хлоритового.

По данным рентгенографических исследований фракций $< 0,005$ и $< 0,001$ мм, цемент в основном представлен железистым хлоритом. Он обладает периодичностью по оси *C*, равной 14,1—14,2 Å, с значительно более интенсивными базальными рефлексами четных порядков. Постоянно присутствует незначительная примесь диоктаэдрической гидрослюды.

В шлифах устанавливается, что пленочный хлорит в песчаниках распределен более или менее равномерно. Он обволакивает абсолютное большинство зерен ровной или «щетковидной» пленкой с серовато-зеленой интерференционной окраской для первой разновидности и более светлой — для второй (рис. 1 а, б). Щетковидное строение поверхности пленки обусловлено наличием тончайших бледно-зеленых (более светлых, чем пленочный хлорит с ровной поверхностью)* иголок, ориентированных перпендикулярно поверхности зерен и базальной плоскости частиц пленочного хлорита. Обращает на себя внимание и то, что щетковидное строение имеют лишь участки пленочного хлорита, непосредственно переходящие в поры, т. е. осложнение проявляется по периферической части порового пространства. Особенно это характерно для более крупных пор и в целом — для относительно крупнозернистых разностей пород-коллекторов.

Подобное осложнение поверхности пленочного хлорита в порах обуславливает заметные вариации ее ширины. Из-за нароста щетковидной разности она оказывается более широкой в поровых пространствах. Однако, если мысленно отбросить последнюю, то пленочный хлорит по толщине оказывается более или менее выдержанным, порой даже независимо от контактов между обломочными зернами. Естественно, и здесь наблюдаются свои отклонения. Они в основном определяются неровностями поверхности самих зерен. Достаточно сказать, что вокруг участков зерен с вогнутой поверхностью толщина пленки заметно увеличивается.

Итак, при внимательном просмотре шлифов удается дифференцировать на первый взгляд однородную хлоритовую каемку, т. е. выделить пленочный хлорит с ровной поверхностью и более тонкую щетковидную пленку. Первое, что обращает на себя внимание в распределении и взаимоотношениях хлорита, — это неоднократность его образования. Более

* Пленочный хлорит с ровной поверхностью, в отличие от щетковидной, в дальнейшем изложении мы условно будем называть только пленочным хлоритом.

того, изменение окраски, по всей вероятности, обусловлено не чем иным как различием химического состава. При такой ситуации, несомненно, упрощается возможность установления относительного времени формирования хлорита в том смысле, что можно дать более конкретный ответ на вопрос о том, является ли он продуктом диагенетических или только эпигенетических процессов, или же, может быть, присутствуют как диагенетические, так и эпигенетические его разновидности.

Что касается пленочного хлорита, то поставленный вопрос, на наш взгляд, решается сравнительно просто. Для этого напомним два обстоятельства: во-первых, пленочный хлорит в подавляющем большинстве случаев обволакивает всю поверхность зерен, во-вторых, контакты между зернами преимущественно осуществляются через эту пленку. Такое распределение пленочного хлорита объяснимо лишь образованием его в диагенезе из истинных интерстиционных растворов кремния, железа и алюминия. Скорее всего он формировался в начальные стадии диагенеза в самых верхних слоях осадка, когда нагрузки были небольшими и зерна могли свободно перемещаться под воздействием его (хлорита) кристаллизационных сил. Образование кристаллов этого железистого хлорита было относительно кратковременным, во всяком случае оно, очевидно, прерывалось, и кристаллы не успевали расти хотя бы до размеров, сопоставимых с диагенетическим железистым хлоритом смежных глинистых пород и глинистых мелкозернистых алевролитов, что отчетливо улавливается электронномикроскопическими исследованиями. Если в глинистых породах частицы хлорита * в 3—4 раза превышают размер частиц основных породообразующих аллотигенных минералов, в частности гидрослюд и их деградированных разновидностей (рис. 2а, б), то в песчаниках по размерам они (частицы хлорита) по существу мало отличаются от последних (рис. 2г).

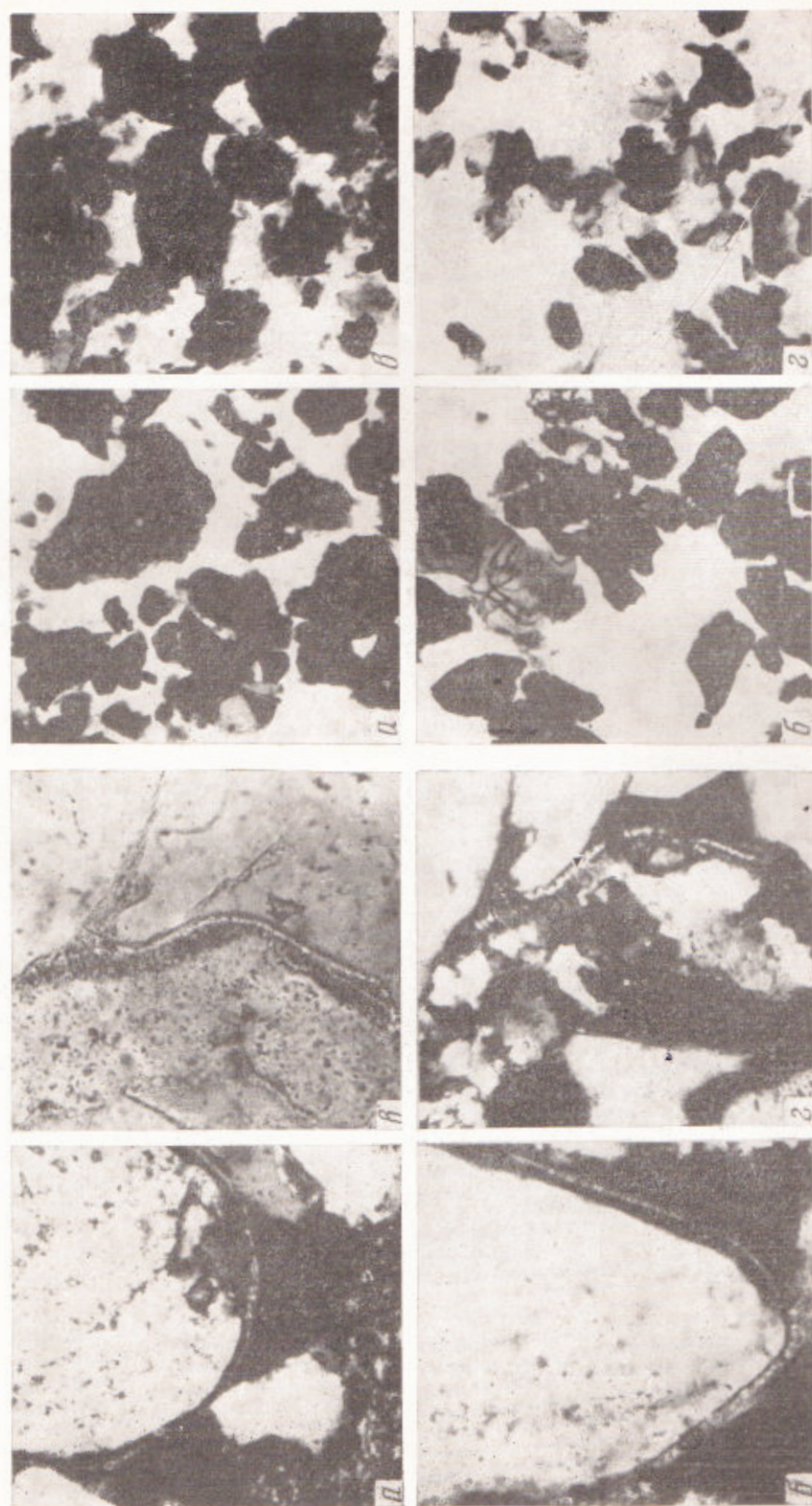
На первый взгляд, значительно меньшие размеры хлоритовых частиц в более проницаемой среде, казалось бы более благоприятной для роста кристаллов, противоречат их раннедиагенетической природе. Однако, как будет показано ниже, тонкие различия размеров его частиц в разных петрографических типах пород не только подтверждают, но и дополняют теорию различного поведения аутигенно-минералогических форм железа в диагенезе по мере перехода от грубозернистых прибрежных к более тонкозернистым глинистым осадкам (1). По мнению Н. М. Страхова (1), превращения железистых минералов в диагенезе в основном обусловлены воздействием захороненного в осадке органического вещества, содержание которого, как известно, зависит от петрографического типа пород. В этой связи чрезвычайно интересно проследить поведение аутигенных хлоритов в осадках, накопившихся в различных гидродинамических условиях, преимущественно определяющих механическую и минералогическую дифференциацию материала, сносимого в конечные водоемы стока (1).

Как правило, в песчаниках пластов группы А этих же месторождений и в песчаниках продуктивных пластов готерив-баррема Усть-Балыкского, Западно-Сургутского и Быстринского месторождений нефти, даже при медианных диаметрах зерен, близких к вышеописанным, с увеличением аллотигенного глинистого цемента и вместе с тем органического вещества исчезают каемки с щетковидной поверхностью. В них мы нередко наблюдаем пирит. Он чаще всего встречается в виде включений в различной

* Диагностика хлоритов производилась электронографическим способом.

Рис. 1. Песчаник средне-мелкозернистый. а — пленочный хлорит; б — пленочный и щетковидный хлорит (350 ×, ник.+); в — окисленный пленочный хлорит, осложненный щетковидным (245 ×, ник.); г — то же (245 ×, ник.+). Мегионская площадь, пласт Б₃

Рис. 2. Электронномикроскопические снимки фракции < 0,001 мм. а — выделенной из глины алевритовой; б — из алевролита глинистого мелкозернистого; в — из песчаника (Усть-Балыкская площадь, пласты группы Б); г — выделенной из песчаника (Мегионская площадь, пласт Б₃)



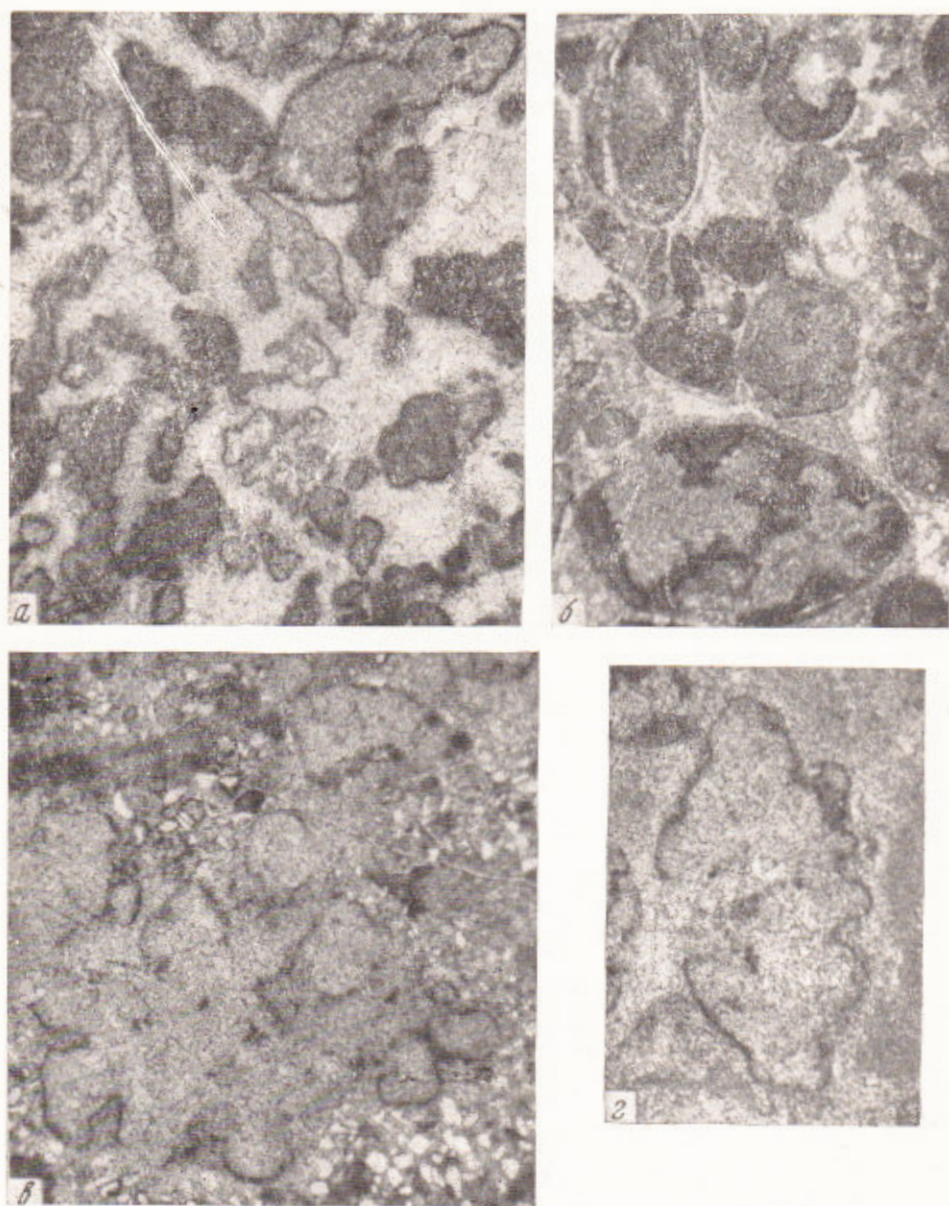


Рис. 2. а — *Nubecularites ulachanus* f. n. (шлиф, 20 ×, тип. экз., р. Колыма); б — *N. ruminatus* f. n. (шлиф, 19 ×, тип. экз., р. Колыма); в, г — *Vesicularites kolymites* f. n. (шлиф, 19 ×; г — тип. экз., р. Колыма)

степени гидратированных биотитах или в виде отдельных шариков в цементе размером до 0,01 мм.

Характерной особенностью для этих пород является то, что частицы пленочного хлоритового цемента, так же как и в глинистых породах, отличаются относительно большими размерами (рис. 2в). Смысл данных о размерах частиц очевиден. Они показывают, что частицы пленочного железистого хлорита в песчаниках формировались значительно дольше, поскольку органическое вещество постоянно способствовало воссозданию восстановительных условий и редуцированию окисного железа в закисную форму. Железо в зависимости от конкретных физико-химических условий на том или ином микроучастке, обусловленных количеством органического вещества, откладывалось в виде пленочного железистого хлорита (преобладающая форма) или в виде пирита.

Песчаники же пласта Б₂ Мегийонского, Советско-Соснинского, Белозерного и Самогдорского месторождений отлагались в более активных гидродинамических условиях, обеспечивших почти полное вымывание глинистого материала и органического вещества. Это, несомненно, в дальнейшем служило основной причиной некоторой подавленности диагенетического минералообразования.

Подтверждением тому является почти полное отсутствие в них (т. е. в песчаниках) пирита, хотя эти отложения, так же как и предыдущие, накапливались в опресненных морских бассейнах, в которых, в отличие от пресноводно-озерных (¹), было изобилие SO_4^{2-} . Иначе говоря, даже при двух возможных благоприятных условиях (изобилие SO_4^{2-} , наличие железа) дефицит органического вещества приводит к тому, что железо почти не редуцируется до пиритной формы. Несомненно, только этим можно объяснить отсутствие или резко подчиненную роль включений пирита в гидратированных биотитах (при их гидратации выделяется железо).

В этих песчаниках несколько иначе обстоит дело с отношением органического вещества к железистым хлоритам. Количество первого, можно полагать, было достаточным для образования пленочного железистого хлорита. Однако дефицит его (органического вещества) чувствуется даже по отношению к этой разновидности хлорита в более быстром образовании кристаллов последнего, выразившегося в значительной дисперсности его частиц. Причиной тому, очевидно, послужило проникновение кислорода из морской воды в самые верхние слои песчаного осадка и отсутствие к тому времени органического вещества, которое могло бы вступить с ним в реакцию (окисление). Проникновение кислорода в верхние слои песчаного осадка подтверждается тем, что мы нередко наблюдаем частичное окисление (пигментация гидроокислами железа) тех участков пленочного хлорита, которые непосредственно прилегают к поровым пространствам. Более того, эти окисленные участки осложняются вторым слоем пленочного или щетковидного хлорита без видимых следов его окисления (рис. 1 в, г). Иногда удается проследить, что такая двойная пленка захватывается регенерационной каемкой эпигенетического кварца. При такой ситуации, по всей вероятности, не все окисное железо переходило в более подвижную закисную форму, и поэтому оно могло быть только потенциальным источником для образования пленочного железистого хлорита и реальным источником — для более позднего щетковидного железистого хлорита, нарастающего на первый или поверхность обломочных зерен. При отсутствии органического вещества, постоянном проникновении новых порций кислорода процесс образования железистого хлорита не завершается в раннем диагенезе. Он может завершиться только с последующим погружением осадка, а затем и породы, т. е. в конце диагенеза и в эпигенезе.

Государственный научно-исследовательский
и проектный институт «Гипротомнефтегаз»

Поступило
6 IX 1969

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ Н. М. Страхов, Основы теории литогенеза, 2, Изд. АН СССР, 1960.