

УДК 552.14(479.25)

А. А. САДОЯН, В. А. АГАМАЛЯН

О НЕКОТОРЫХ ПОСТСЕДИМЕНТАЦИОННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЯХ ПАЛЕОГЕНОВЫХ И ПАЛЕОЗОЙСКИХ ТЕРРИГЕННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ РАЗДАНСКОЙ РАЗВЕДОЧНОЙ ПЛОЩАДИ

В осадочных толщах с глубиной залегания, как известно, наблюдается постепенное изменение физико-механических и литологических свойств пород. В настоящей статье авторы попытались выяснить характер некоторых изменений пород с глубиной и причины их образования на примере кернового материала скважин Разданской разведочной площади. Здесь пробурены 13 глубоких скважин, из коих 12 вскрыли отложения олигоцена и эоцена (преимущественно верхнего эоцена) и только скв. 14—Раздан, помимо палеогена и верхнего мела, вошла в сильно уплотненные породы палеозоя и здесь была приостановлена на глубине 2586 м.

В разрезах указанных скважин, кроме четвертичных и неогеновых пород, выявлены отложения шорахбюрской (нижний-средний олигоцен), терригенно-флишевой (средний-верхний эоцен), туфогенно-флишевой (средний эоцен) свит, терригенно-карбонатные флишевые отложения нижнего эоцена—дания, карбонатные породы верхнего мела и терригенные отложения палеозоя*.

I. Характер изменения цемента песчано-алевритовых пород с глубиной

В песчаниках и алевролитах шорахбюрской свиты встречаются глинистый и карбонатный минеральные цементы. Преобладают породы с глинистым цементом, обычно с небольшой примесью карбонатного материала. По количеству цемента и способу цементации выделяются следующие типы цемента: базальный (составляет приблизительно 23% всех типов цемента), поровый (41%), контактово-пленочный (4%), порово-пленочный (22%) и базально-поровый (10%).

В флишевой свите отмечаются глинистый, карбонатный, глинисто-карбонатный, карбонатно-глинистый цементы песчано-алевритовых пород с преобладанием глинистого (77%).

Поровый цемент составляет 50%, базально-поровый—20%, базальный—25%, контактово-пленочный—5% всех типов цемента песчаников и алевролитов этой свиты.

* Сравнительно полные данные о литологии и коллекторских свойствах пород палеогена и частично верхнего мела приведены в статьях Садояна А. А. (1965, 1967).

В туфогенно-флишондной свите среднего эоцена отмечаются глинисто-хлоритовый (туфогенный) и карбонатный типы цемента. Цементация преимущественно базальная, реже поровая и порово-пленочная. В терригенно-карбонатной флишевой свите резко преобладает карбонатный цемент базального типа. В песчано-алевритовых породах терригенной толщи палеозоя встречаются серицитово-хлоритовый и кремнистый цементы с преобладанием первого. Здесь выделяются контактово-пленочный, поровый, порово-пленочный цементы с преобладанием первого. В аркозовом песчанике, на глубине 2584—2586 м, цемент преимущественно кремнистый, но часто встречаются участки без цемента, с эпигенетическим срастанием зерен.

Сравнение цементов терригенных пород палеогена и палеозоя показывает, что с возрастанием глубин залегания, а также возраста отложений наблюдается по разрезу (сверху вниз):

- а) увеличение содержания кремнистого цемента;
- б) резкое уменьшение базального и порового и увеличение порово-пленочного и контактово-пленочного типов цемента;
- г) в самой нижней части разреза отмечаются участки песчано-алевритовых пород почти без цемента—с цементацией срастания зерен.

II. Характер контактов зерен

Признаками уплотнения песчано-алевритовых пород являются: число длинных, вогнуто-выпуклых контактов зерен, наличие микростилолитов, конформных и инкорпорационных структур (I. M. Taylor (1950), A. B. Копелювич (1960, 1965), В. П. Якушев и Н. В. Смирнова (1965) и др.).

Сверху вниз по разрезу скважин в породах наблюдается возрастание уплотнения упаковки зерен, что особенно заметно на примере терригенных отложений палеозойского возраста. Так, в шлифах песчано-алевритовых пород шорахбюрской свиты встречаются 1—2 длинных контакта, причем частота встречаемости шлифов с зернами, имеющими длинные контакты, очень низкая; в флишевой свите число длинных контактов зерен обычно 2—3 на один шлиф, в нижней части свиты 3—4, а частота встречаемости таких шлифов приблизительно составляет 15% (фиг. 1).

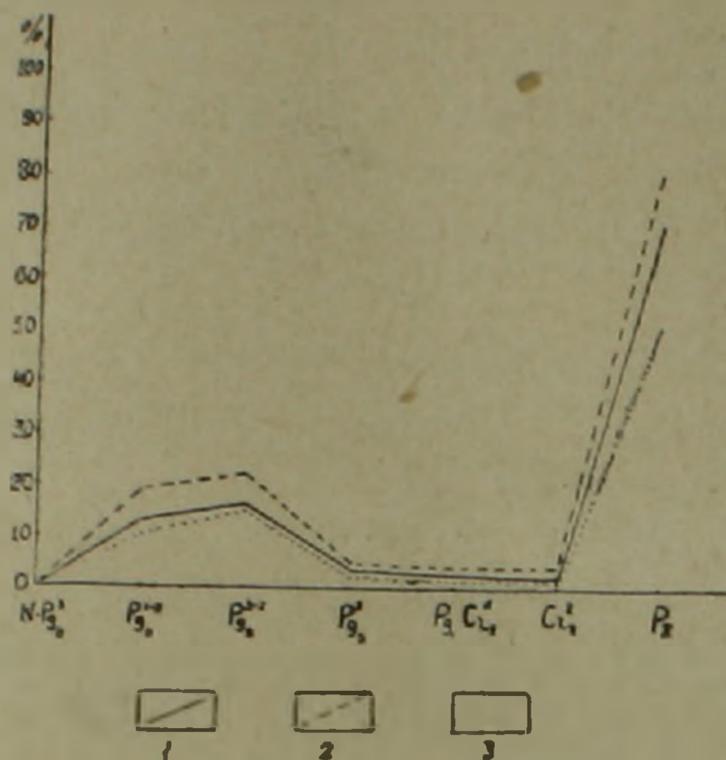
В породах обеих свит преобладают короткие и точечные контакты зерен.

В туфогенно-флишондной, терригенно-карбонатной флишевой свитах длинные контакты очень редки и единичны, а в карбонатных породах верхнего мела они отсутствуют, так как в них преобладает базальный цемент.

Приблизительно такой же порядок частоты встречаемости по разрезу отмечается для вогнуто-выпуклых контактов зерен и микростилолитов.

В терригенной толще палеозоя резко увеличивается число вогнуто-

выпуклых и длинных контактов зерен, с преобладанием первых. Часто встречаются микростилолиты (фиг. 2). В разрезе этой толщи частота встречаемости шлифов пород с вогнуто-выпуклыми контактами зерен составляет 80%, с длинными контактами—70%, а с микростилолитовыми швами—50%.

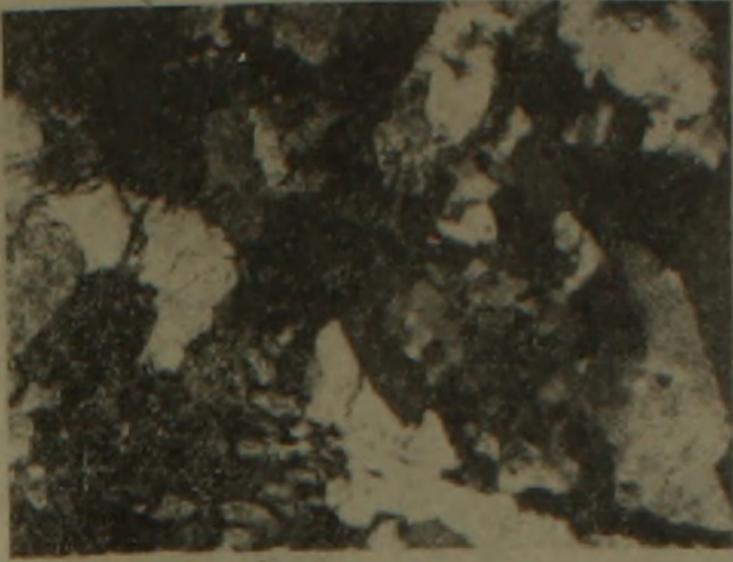


Фиг. 1. Кривая частоты встречаемости. 1 — длинных контактов, 2 — вогнуто-выпуклых контактов, 3 — микростилолитов.

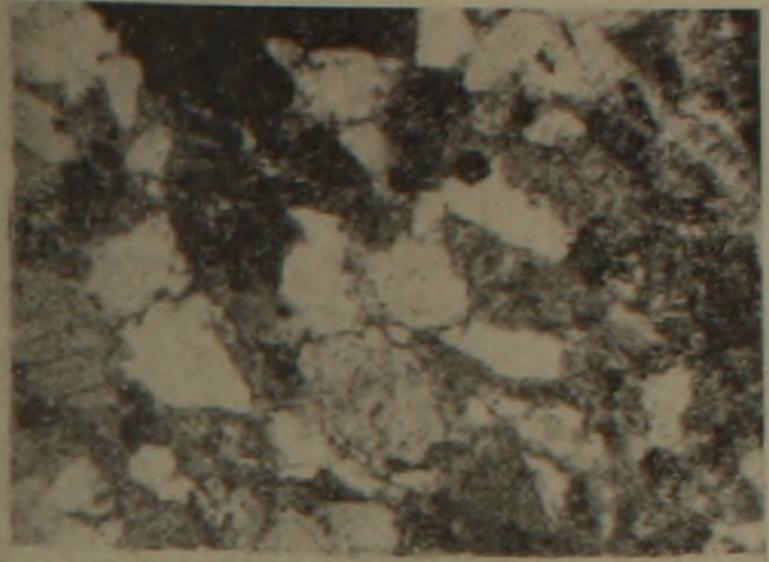
Анализ контактов зерен показывает, что с возрастанием глубин залегания и возраста пород число длинных, вогнуто-выпуклых контактов зерен и микростилолитов увеличивается. Следовательно, свободное пространство между зернами терригенных пород уменьшается и плотность их упаковки увеличивается. И, действительно, значения пористости и проницаемости пород палеозоя очень низкие. Полная пористость песчаников и алевролитов колеблется от 0,86 до 5,9%; открытая пористость от 0,29 до 2,59%, а газопроницаемость обычно ниже 0,1 миллидарси. Трещинная проницаемость, определенная микроскопическим методом, не превышает 10 миллидарси.

Таким образом, то парадоксальное явление, что с общим уменьшением содержания цемента коллекторские свойства пород в терригенных отложениях палеозоя ухудшаются, связано со значительным уплотнением упаковки зерен, их срастанием и сокращением порового объема пород. На уменьшение порового пространства пород резко влияет также другой фактор—растворение минерального вещества на стыках выступов контактирующих зерен, где давление между ними значительно высоко, и заполнение растворенного материала на участках с меньшим давлением. Это явление сверху вниз по разрезу увеличивается и получает широкое распространение в нижней части терригенной толщи палеозоя*. Здесь часто кварц или полевои шпат образуют каемки (иногда неполные каемки) вокруг тех же зерен кварца или полевого шпата (фиг. 3).

* Растворение давлением может происходить также под влиянием тангенциальных сил.



Фиг. 2



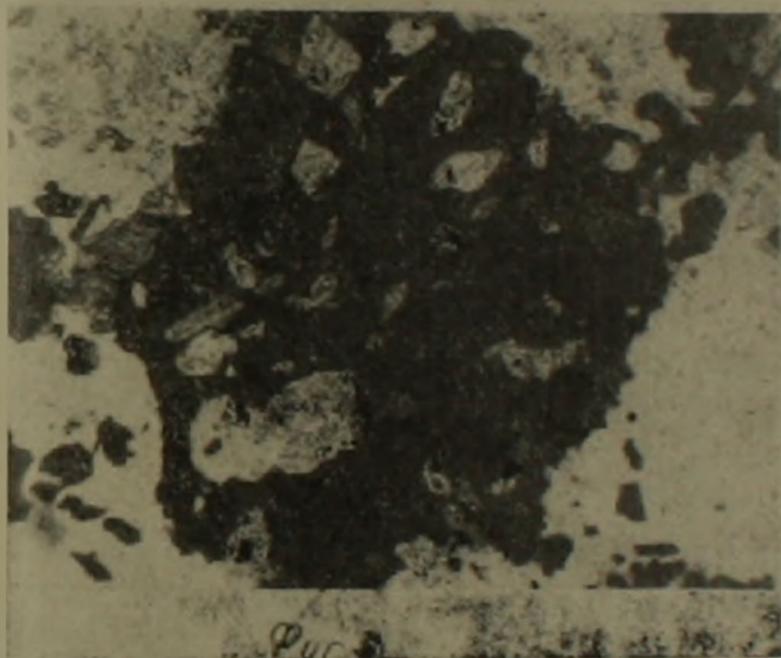
Фиг. 3



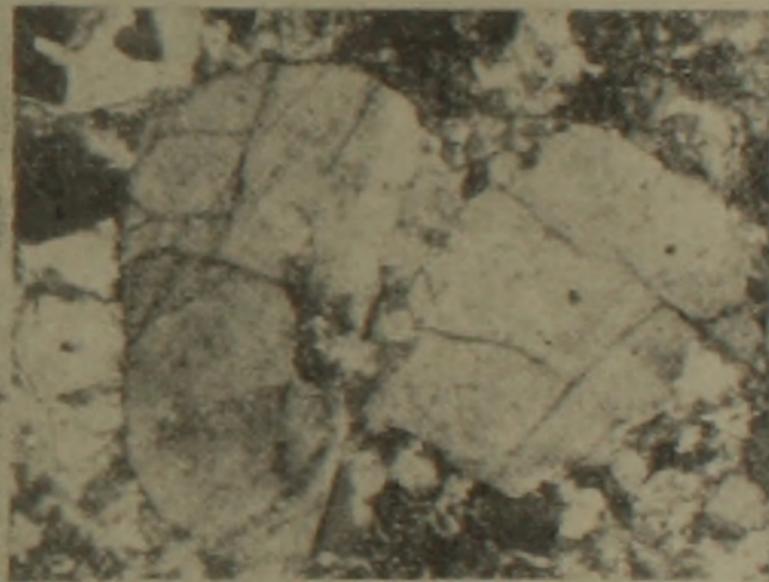
Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6



Фиг. 7

Фиг. 2. Длинные, вогнуто-выпуклые контакты зерен, микростилолитовый шов и инкорпорационная структура зерен. Обр. 2226, гл. 2584—2286 м. Палеозой. Увел. 90. С анализатором.

Фиг. 3. Новообразованная кварцевая каемка кварцевого зерна. Песчаник аркозовый. Обр. 2222, гл. 2555—2558 м. Палеозой. Увел. 90. С анализатором.

Фиг. 4. Внедрение зерен (инкорпорационная структура). Песчаник полимиктовый. Обр. 488, гл. 1950—1962 м. Средний-верхний эоцен. Увел. 90. С анализатором.

Фиг. 5. Гидратизированные, деформированные червовидные пластинки биотита. Песчаник полимиктовый. Обр. 453, гл. 1501—1503. Средний-верхний эоцен. Увел. 90. Без анализатора.

Фиг. 6. Участок аркозового песчаника, сцементированный пиритом. Обр. 2211а, гл. 2430—2432 м. Палеозой. Увел. 90. Без анализатора.

Фиг. 7. Трещиноватые зерна полевого шпата, корродированные и заполненные кальцитом. Обр. 485, гл. 1917—1930 м. Средний-верхний эоцен. Увел. 90. С анализатором.

На контактах кварца и полевого шпата обычно частично сглаженный выступ кварцевого зерна расположен в вогнутом участке полевого шпата.

В шорахбюрской и флишевой свитах изредка наблюдаются внедрения почти не сглаженных выступов кварца в обломки пород (фиг. 4).

Одним из индикаторов эпигенетических изменений терригенных пород, как отмечает А. В. Копелювич (1965), является биотит. Сверху вниз по разрезам глубоких скважин Разданской площади наблюдается заметное уменьшение содержания биотита и почти полное его исчезновение. Если в шорахбюрской и флишевой свитах содержание биотита в тяжелых фракциях пород колеблется в пределах 1—30%, чаще 4—6%, в туфогенной флишондной—0—20%, чаще 1—2%, а в терригенно-карбонатной свите и в карбонатных породах верхнего мела часто не превышает одного процента, то в терригенной толще палеозоя биотит почти отсутствует. С глубиной залегания пород наблюдается обесцвечивание буровато-коричневого биотита, ослабление четкости плеохроизма до полной его потери, деформация пластинок (фиг. 5). Биотит в основном переходит в гидрослюды и частично в хлориты.

Сверху вниз по разрезу терригенных отложений наблюдается также постепенное увеличение содержания серицита и хлорита. Пирит отмечается во всем разрезе со сравнительно большими содержаниями в терригенных отложениях. Как известно, с глубиной залегания пород, особенно в зоне глубинного эпигенеза, среда становится более восстановительной. В терригенной толще палеозоя пирит имеет широкое распространение и в основном встречается в виде эпигенетических образований. Часто наблюдаются прожилки пирита, причем последний в одном образце четкообразно заполняет осевую часть актинолитовых прожилков. Отмечаются также скопления пирита в агрегатах с зернами кварца, полевого шпата и актинолита (фиг. 6). Вероятно, здесь пирит является образованием более поздним, чем актинолит.

Содержание актинолита незначительно в верхней части разреза (в палеогене), где этот минерал в основном обломочный, и заметно повышается в терригенной толще палеозоя, образуя аутигенные скопления и прожилки.

В различных частях разреза терригенной толщи палеозоя наблюдаются пирит-актинолит-кварцевые гнезда и ветвящиеся прожилки толщиной 1—3 мм, пронизывающие разнообразные породы (аркозовые песчаники, алевролиты и глинистые сланцы) как по слоистости, так и вкрест нее. Эти прожилки часто дают слепые, пальцевидные окончания. Центральные (осевые) части прожилков обычно сложены линейно-вытянутыми агрегатами волокнистого актинолита и пирита, с примесью хлорита, сфена и в некоторых случаях диопсида. По обе стороны от этих агрегатов развит ореол осветления псевдогранобластовой структуры, сложеной 0,2 мм изометричными зернами кварца, халцедона и альбита с вкрапленностью сфена. Часто в ассоциации с указанными образованиями встречается турмалин, реже эпидот, цонзит.

Таким образом, налицо явление окремнения и альбитизации с выделением пирита и актинолита.

В разрезе терригенных толщ карбонатизация развита в основном в отложениях палеогена и сравнительно слабо в терригенной толще палеозоя. Кальцит нередко образует базальный цемент пород или заполняет отдельные пустоты и трещины.

Наблюдается частичное разъедание и замещение зерен кварца и полевого шпата карбонатом (фиг. 7).

Окремнение и альбитизация пород, как уже отмечено выше, преимущественно развиты в терригенной толще палеозоя. Цеолитизация (цеолит заполняет мелкие пустоты пород) наблюдается главным образом в песчано-алевритовых породах палеогена.

На основании вышензложенного можно заключить, что палеогеновые отложения претерпели изменения, характерные для начальной стадии эпигенеза.

Породы вскрытой части разреза терригенной толщи палеозоя сохранили свой осадочный облик и находятся в поздней, глубинной стадии эпигенеза.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступила 17.VI.1968.

Հ. Ա. ՍԱԴՈՅԱՆ, Վ. Ա. ԱՂԱՄԱԼՅԱՆ

ՀՐԱՋԴԱՆԻ ՀԵՏԱԽՈՒՋԱԿԱՆ ԴԱՇՏԻ ՊԱԼԵՈԳԵՆՅԱՆ ԵՎ ՊԱԼԵՈԶՈՅԱՆ ՏԵՐՐԻԳԵՆ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ ՀԵՏՍԵԴԻՄԵՆՏԱՑԻՈՆ ՈՐՈՇ ՎԵՐԱՓՈԽՈՒՄՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Նստվածքային հաստվածքներում ըստ տեղադրման խորության աճման նկատվում է ապարների ֆիզիկո-մեխանիկական և լիթոլոգիական հատկանիշների փոփոխություն:

Հրապրանի հետախուզական դաշտի խորը հորատանցքերով կտրված պալեոգենյան և պալեոզյան տերիգեն նստվածքների ուսումնասիրության հիման վրա հեղինակները աշխատել են ըստ խորության բացահայտել

1. Ավազաքարա-ալերոլիտային ապարների ցեմենտի փոփոխության բնույթը.

2. Ավազաքարա-ալերոլիտային ապարների հատիկների կոնտակտների բնույթը.

3. Միներալային փոփոխությունների բնույթը:

Պալեոգենյան և պալեոզյան տերիգեն ապարների ցեմենտների համեմատությունը ցույց է տալիս, որ ըստ խորության և ըստ նստվածքների հասակի աճման նկատվում է՝

ա) կայծքարային ցեմենտի քանակության ավելացում.

բ) բաղալ և ծակոտիային տիպի ցեմենտների պակասեցում և ծակոտիա-թաղանթային և կոնտակտ-թաղանթային ցեմենտների ավելացում:

դ) ուսումնասիրված կտրվածքի ստորին մասում ավազա-ալերիտային ապարներում հանդիպում են առանձին տեղամասեր առանց ցեմենտի միայն հատիկների հարակցումով:

Հատիկների կոնտակտների ուսումնասիրությունը ցույց է տալիս, որ ապարների տեղադրման խորության և նրանց հասակի աճման հետ հատիկների երկար, գոգավոր ուռուցիկ կոնտակտների և միկրոստիլոլիտների թիվը աճում է: Տրիզեն ապարների կտրվածքներում վերից վար նկատվում է բիոտիտի և կարբոնատների քանակության պակասեցում ու սերիցիտի, քլորիտի, կայծքարի, սկտինոլիտի քանակի ավելացում և մի շարք ավելի քիչ տարածված միներալային փոփոխություններ:

Կատարված հետազոտությունների հիման վրա եզրակացվում է, որ պալեոգենյան նստվածքները կրել են այնպիսի փոփոխություններ, որոնք բնորոշ են էպիգենետի սկզբնական ստադիային:

Պալեոգոյի տերիգեն հաստվածքի ապարները պահպանել են իրենց նրստվածքային տեսքը և գտնվում են ուշ, խորքային էպիգենետի ստադիայում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

- Копелиович А. В. О структурах растворения в некоторых осадочных и эффузивно-осадочных породах. Известия АН СССР, серия геол., № 4, 1960.
- Копелиович А. В., Коссовская А. Г., Шутов В. Д. О некоторых особенностях эпигенеза терригенных отложений платформенных и геосинклинальных областей. Известия АН СССР, сер. геол. № 6, 1961.
- Капелиович А. В. Эпигенез древних толщ юго-запада русской платформы. Изд. Наука, 1965.
- Садоян А. А. Петрофизические особенности палеогеновых песчано-алевритовых пород Разданской площади. Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле, т. XVIII, № 2, 1965.
- Садоян А. А. Особенности изменения коллекторских свойств пород палеоген-верхнего мела Разданского прогиба. Известия АН Арм. ССР. Науки о Земле, № 3, 1967.
- Страхов Н. М. Основы теории литогенеза, т. I, 1960.
- Якушев В. П., Смирнова Н. В. Результаты экспериментальных исследований по уплотнению и цементации песчаных коллекторов. В кн.: Экспериментальные исследования в области разработки глубоких нефтяных и газовых месторождений. Изд. Наука, 1964.
- I. M. Taylor. Fore space reduction in sandstones-Bull. Amer. Assoc. Petrol. Geologist 1950. Vol. 34. № 4.