

Г. П. Багдасарян, А. Т. Вегуни

О литологии и условиях образования палеоценовых отложений Хвалынского правобережья реки Волги

В статье излагаются результаты обработки и обобщения собранного авторами в 1952 году в Хвалынском правобережье р. Волги геологического материала по литологии палеоценовых отложений и генезису подчиненных им кварцитовидных песчаников.

Материал собран в процессе шестимесячных геолого-поисковых и разведочных работ на кварцитовидные песчаники для нужд строительства крупных гидротехнических сооружений на Волге. Работы эти осуществлялись экспедицией Института геологических наук Академии наук Армянской ССР в содружестве с инженерно-техническими работниками «Сталинградгидростроя».

История геологического изучения рассматриваемого района связана с именами ряда исследователей: Мурчинсона, Эйхвальда, И. Ф. Синдоча [11], А. П. Павлова [10], В. Г. Хименкова [12], А. Д. Архангельского и С. С. Доброва [1], А. Д. Архангельского [2], В. А. Можаровского [1935], Е. В. Милановского [8] и других, которые в процессе своих регионально-геологических исследований в той или иной степени рассмотрели также Хвалынский район.

Сравнительно более детальные исследования здесь проводились П. М. Быстрицкой [5], А. И. Котовой [7], В. В. Буцурой [3, 4], В. Г. Вахрушевым [6], причем последними двумя исследователями изучались в основном месторождения естественных каменных строительных материалов и другие нерудные ископаемые района.

В свете новых исследований А. И. Олли и Е. В. Чибриковой [9] Хвалынское правобережье рассматривается как «...вал, представляющий собой очень пологое, широкое поднятие, ориентированное в северо-восточном направлении».

В стратиграфическом разрезе района принимают участие: а) толща разнообразных глин и песков нижнего мела (готерив-баррем, апт, альб), мощностью около 180 м, б) карбонатные отложения верхнего мела (турон, сантон, кампан, маастрихт), представленные слоями грубого песчаного и мягкого песчого мела с подчиненными им прослойками мергеля, суммарной мощностью 90—95 м, в) толща мощностью до 85 м мелко-среднезернистых кварцевых песков палеоцена, перемежающихся кварцитовидным песчаником и пропластками глины, г) четвертичные глины, суглинки со щебнем и галькой песчаника.

Стратиграфия пород нижнего и верхнего мела достаточно хорошо изучена упомянутыми геологами, к работам которых мы отсылаем читателей, интересующихся специальной частью вопроса.

Более обстоятельно остановимся ниже на интересующей нас толще палеоцена.

Стратиграфия отложения палеоцена

Третичные отложения района изучены сравнительно недостаточно ввиду их плохой обнаженности. Отложения эти покрыты, преимущественно, делювиальными образованиями, а местами почвенным слоем и элювием, среди которых изредка встречаются мелкие обнажения коренных пород.

Заложенные нами в 1952 г. свыше 180 поисково-разведочных шурфов глубиной в 10 м в отложениях этого возраста, вскрывшие все горизонты палеоцена на протяжении свыше 20 км Хвалынского правобережья, а также изучение существующих обнажений этих пород дают возможность охарактеризовать отложения третичной системы довольно обстоятельно.

К третичным отложениям района относятся палеоценовые морские и неогеновые, преимущественно, континентальные образования.

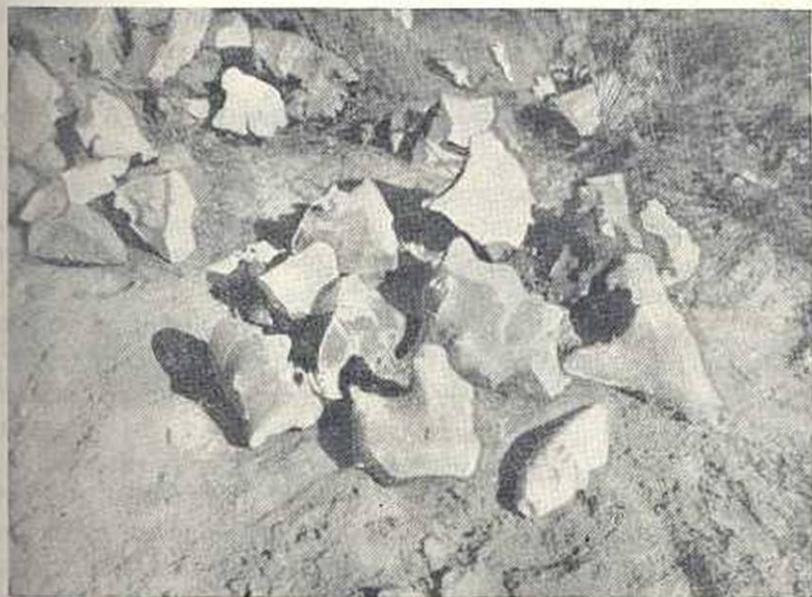
Палеоценовые отложения в районе занимают довольно значительные пространства. Они слагают почти все возвышенные участки района, причем их подошва залегает, в основном, на отметках 295—300 м над уровнем моря. Преобладающим развитием пользуются эти отложения в верхней части Хвалынского водораздельного массива. Сравнительно небольшие участки слагают они в виде изолированных куполов „шиханов“ в Армянских горах на юго-западе района, а также отдельные высоты в районе сел. Демкино и Маровка в виде останцев. На этих участках подошва палеоцена опускается значительно ниже: на Армянских горах — до абс. высоты 250 м, у с. Демкино — 195 м, у с. Маровка — до 165 м.

Мощность палеоценовых отложений в районе колеблется в значительных пределах и обусловлена степенью их размыва в различных участках. Максимальные мощности фиксированы у высоких отметок Хвалынского массива (80 м). В среднем, мощность палеоцена составляет 60 м.

По литологическим признакам в толще палеоцена можно выделить следующие пакки пород.

1. Над размытой поверхностью верхнего мела, зоны *Belemnitella americana* (маастрихтского яруса залегает тонкий 2—3 см прослойк серой, реже коричневой жирной глины, на которой лежат светлые буровато-желтые средние- и мелкозернистые кварцевые пески. Последние кверху постепенно становятся несколько глинистыми, приобретая темный оттенок. Эти пески содержат конкреции кварцитовидного песчаника. Конкреции расположены неравномерно, иногда со слабыми

признаками слоевого залегания, обладают, обычно, причудливыми формами (фиг. 1) и, в большинстве случаев, содержат в себе ризолитовые включения (фиг. 2), а изредка также и остатки окаменелой дре-



Фиг. 1. Конкреции кварцитовидного песчаника причудливой формы из базальной свиты палеоценовой толщи. Величина конкреций от 10 до 40 см.



Фиг. 2. Ризолиты в конкрециях кварцитовидного песчаника из базальной свиты палеоценовой толщи.

весины. Мощность описываемой пачки колеблется в пределах 5—15 м, между абс. отм. 283—298 м. Эта пачка занимает, главным образом, пониженные части неровной поверхности верхнего мела.

2. Выше по разрезу выступает кварцевый мелкозернистый песок светло-серого и кремового цветов с отдельными прослойками, окрашенными окислами железа в краснобурый цвет песка, нередко глинистого.

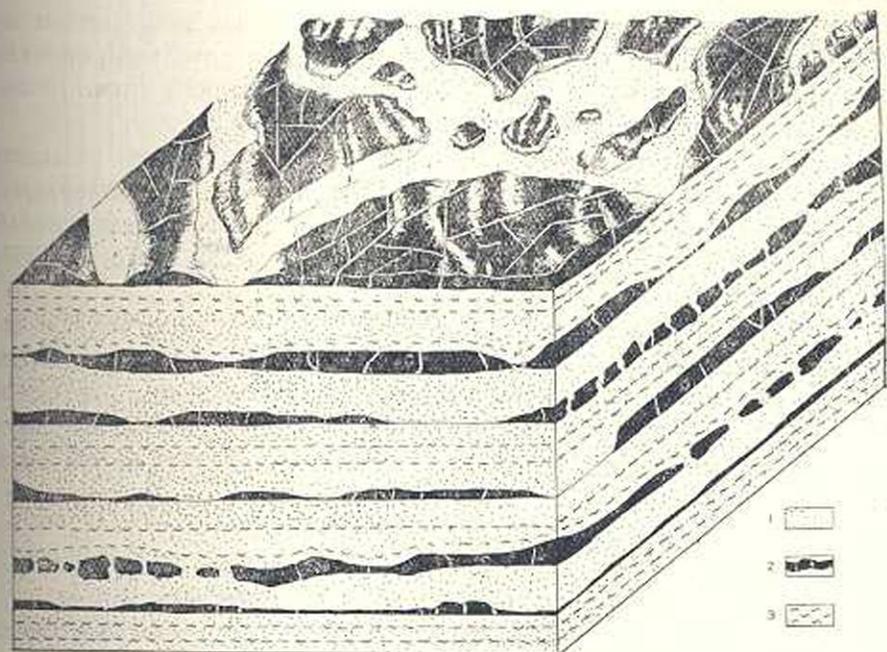
Пески часто переслаиваются тонкими, от 0,5 до 1,5 см, прослойками зеленовато-серой и буровато-серой жирной пластичной глины. На определенных интервалах в 0,5—1,5 м песок перемежается слоями конкреции, пластообразными, плитообразными телами кварцитовидного песчаника. Песчаник серый, буровато-серый, светло-серый, несколько трещиноватый, часто имеет корку из слабо сцементированного песчаника, толщиной 1—5 мм. Мощность слоев конкреций и плит колеблется в пределах 20—40 см. Кроме того, нередко, в слое песка между слоями конкреций и плитами наблюдаются разрозненные конкреции кварцитовидного песчаника, характеризующиеся обычно неправильными, часто причудливыми формами. Общая мощность этой пачки — 12 м.

3. Выше на описанную пачку залегают кварцевые средне- и мелкозернистые пески, большей частью желтого и желтовато-серого цветов. Песок местами слегка глинистый, содержит прослойки окрашенные окислами железа в красно-бурый цвет. Нередки и прослойки зеленовато-серой и синевато-серой пластичной жирной глины, толщиной 1—2 см. Слои песка перемежаются через каждые 0,5—1 или 1,5 м слоями конкреций и плитами кварцитовидного песчаника, мощностью преимущественно 30—50 см, достигающими иногда 60 см. Песчаник сливной, обычно светло-серого цвета, редко наблюдаются в нем ризолитовые включения и, еще реже, осчатки окаменелой древесины и мелкие (1—2 см) гальки опоки. Плиты песчаника трещиноватые. По трещинам иногда наблюдается легкий налет окислов железа. В слоях песка между слоями конкреций, плит и т. д. встречаются отдельные конкреции того же песчаника, величиной 10—20 см. Мощность описанной пачки — 18 м.

4. Кверху от предыдущей пачки, отложения представлены мелкозернистым, частично среднезернистым кварцевым песком, постепенно переходящим выше в глинистый песок. Песок уплотненный, желтовато-бурый, окрашен прослойками в охристо-красный цвет и прослаивается зеленовато-серой и синевато-серой жирной, пластичной глиной, мощностью 1—2 см. Интервалы между прослойками глины 30—40 см, а местами еще меньше. Слои песка ритмично перемежаются плитами и прослойками конкреций кварцитовидного песчаника, мощностью в 10—25 см. Промежутки между отдельными слоями конкреций и плит составляют, большей частью 1—1,5 м. Песчаник светло-серый, серый, иногда темно-серый, имеет тонкую (1—2 см) корку из слабо сцементированного песчаника.

Плиты часто разбиты трещинами, нередко на них наблюдается легкий налет водных окислов железа.

В рассматриваемой пачке намечается некоторое, относительно негустое расположение в слое конкреций, составляющих 60—75% объема слоя. Мощность пачки — 14 м.



Фиг. 3. Блок-диаграмма среднего (продуктивного) горизонта палеоценовых отложений Хвалынского района. 1. Песок кварцевый. 2. Кварцито-видный песчаник. 3. Прослойки глины.

5. Выше залегают глинистые пески зеленовато и буровато-серо то цвета, переходящие кверху в более глинистые разности. Пески перемежаются тонкими, мощностью в 5—10 см прослоями и плитами зеленовато-серого кварцевого песчаника. Последний характеризуется почти постоянным наличием корки из слабо сцементированного песчаника, иногда пропитанного водными окислами железа, а также присутствием каверн, выполненных, частично, зеленовато-серым глинистым песком. Мощность описанной пачки составляет 18—20 м.

Кварцито-видный песчаник во всех описанных пачках палеоценовой толщи, как это видно из блок-диаграммы (фиг. 3) слагает определенные, выдержанные по простиранию слои. По своему строению слои не сплошные. Каждый из этих слоев представлен расположенными на одном гипсометрическом уровне горизонтально залегающими телами кварцито-видного песчаника в виде плит, пластов, уплощенных линз, слоев конкреции. Промежутки между ними выполнены кварцевыми песками.

Тела эти характеризуются невыдержанной мощностью; просле-

живаются по простиранию на несколько и до десяти, а возможно и больше метров, давая местами раздувы, пережимы и до выклинивания. Плитообразные, пластообразные и линзовидные тела разбиты обычно вертикальными трещинами на куски величиной от 20 до 50 см. Трещины часто заполнены кварцевым песком. Реже встречаются монолитные тела. Мощность тел колеблется от 15—20 до 40—50 см, достигая иногда 70 см. В слоях конкреций последние расположены довольно густо, примыкая тесно друг к другу или довольно разрозненно; они составляют от 50 до 90% общей поверхности слоя. Промежутки между конкрециями выполнены кварцевым песком.

Слои кварцитовидного песчаника развиты в толще палеоцена довольно равномерно в горизонтальном направлении и, неравномерно, в вертикальном, причем, процентное содержание песчаника преобладает в средней части толщи и, относительно, меньше распространен в базальной и верхней частях толщи.

Из всего вышесказанного явствует, что толща отложений палеоцена по всей своей мощности не однообразна: в части ее преобладают пески, в другой — глинистые пески; также меняется процентное содержание, и характер песчаника. Следовательно, всю толщу палеоцена по литологическому признаку можно подразделить на три свиты (см. фиг. 4).

1. Нижняя, или базальная свита (пачка № 1).
2. Средняя, или продуктивная свита (пачка №№ 2, 3, 4).
3. Верхняя, или глинисто-песчаная свита (пачка № 5).

1. *Нижняя (базальная) свита* представлена преимущественно кварцевыми песками с подчиненными им причудливой формы конкрециями кварцитовидного песчаника; конкреции расположены неравномерно, иногда со слабым признаком на слоевое залегание. Песчаник составляет примерно 15% общей массы пород свиты.

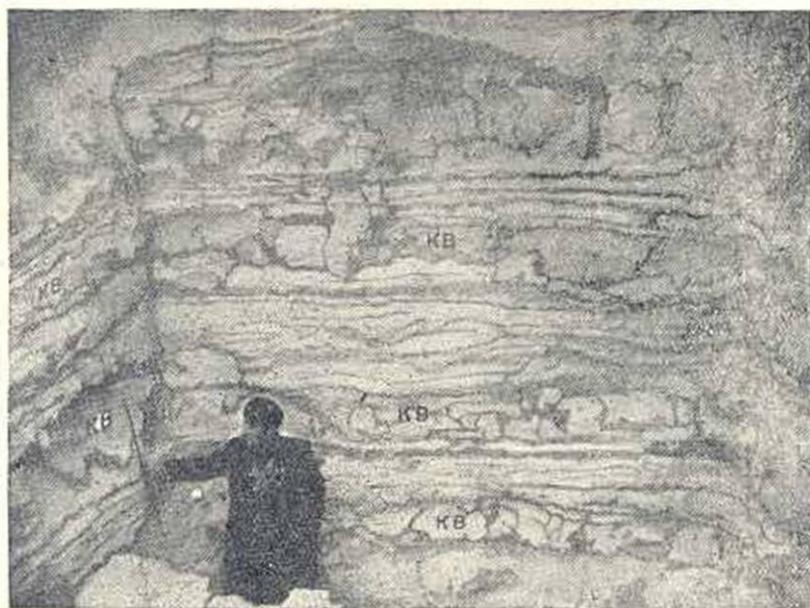
Рассматриваемая свита, в основном, приурочена к пониженным формам допалеоценового рельефа. Мощность свиты, в зависимости от местоположения, колеблется в широких пределах. В тех случаях, когда подошва ее находится на высоких отметках, мощность незначительная и, даже, равна нулю; в пониженных частях древнего рельефа мощность свиты, наоборот, возрастает, достигая 15 м.

2. *Средняя (продуктивная) свита* характеризуется преобладающим распространением кварцевых мелкозернистых и среднезернистых песков, лишь в незначительной части своей песок слегка глинистый. Толща песка перемежается (с интервалами 0,5—1,5 м) слоями конкреций, плитообразных и пластообразных тел кварцитовидного песчаника мощностью 25—40 см, а также тонкими прослойками зеленовато-серой, буровато-серой жирной глины (фиг. 5).

Однако из характерных особенностей этой свиты является относительно высокое содержание в нем кварцитовидного песчаника, составляющее 22—25% общей массы пород и более или менее равномерное его распространение в толще песка. Эта свита занимает пре-

обладающую часть Хвалынского водораздельного массива, где мощность ее достигает 40—45 м.

3. *Верхняя (глинисто-песчаная) свита* представлена, главным образом, глинистым песком с редкими подчиненными прослоями квар-



Фиг. 5. Обнажение пород средней (продуктивной) свиты палеоценовых отложений на участке „Белячиха“. На светлом фоне песков выделяются плиты, пластообразные тела и слои конкреции кварцитовидного песчаника и тонкие прослойки глины.

цевого песчаника, мощностью по 5—10 см и составляющего 8—12% общей массы пород свиты. Мощность этой свиты колеблется от 0 до 18 м, что обусловлено степенью размыва его в послепалеоценовое время и связано с формированием современного рельефа.

По отношению к предыдущему эта свита имеет относительно небольшое распространение и занимает возвышенные участки водораздельного массива.

Возраст образования палеоценовых отложений раньше большинством геологов (И. Ф. Синцов [11], А. Д. Архангельский [1, 2], и др.) был отнесен к Саратовскому ярусу палеоцена.

В. В. Буцура [3] в 1937 г. на основании литологического сходства этих отложений с аналогичными породами соседних районов отнес их к ниже-саратовскому ярусу, но и не исключал возможность их более раннего возраста.

П. М. Быстрицкая [5], развивая это предположение В. В. Буцуры, считает, что рассматриваемые отложения являются фациальной разновидностью сызранских опок района Вольска, так как у сел. Самодуровки

наблюдается сильное опесчанение опок, а участками опоки замещаются мучнистыми песками. Иначе говоря, сызранские опоки к северо-западу от Вольска фациально переходят в пески и в районе наших исследований представлены мощной толщей песков с подчиненными им слоями песчаника.

Е. В. Чибрикова [13] эти же отложения считает нижнесызранскими и в подтверждение своего предположения приводит результаты работ В. В. Будурой последних лет, проведенных на рассматриваемой территории.

В. В. Будурой было установлено налегание на эти отложения палеонтологически охарактеризованных верхнесызранских песчаников в верховье р. Избалык с. Евлейка. Кроме того, в песках этой толщи, в нашем районе, им была собрана фауна (в том числе и *Trochocyathus calxitrapa* Коен.), которая по А. Д. Архангельскому, является руководящей формой для нижнесызранского подъяруса.

Отложения неогенового возраста в нашем районе почти не изучены. Большинство исследователей ограничивается лишь кратким упоминанием о наличии таковых. Неогеновые отложения здесь представлены, главным образом, континентальными образованиями и, только на одном участке — в районе сел. Меровка — небольшим клочком выступают акчагыльские морские отложения.

К четвертичным отложениям района относятся морские (хвалыньские) глины, равно как и аллювиальные, делювиальные и пролювиальные отложения конусов выноса долов, выпадающих в р. Волгу.

Минералого-петрографическая и химическая характеристика пород палеоценовой толщи

А. Пески и глины

Рассматриваемые породы составляют примерно 80% объема палеоценовых отложений; представлены, в основном, кварцевыми песками и подчиненными им тонкими прослойками жирной глины.

Пески по своему гранулометрическому составу колеблются от мелкозернистых до среднезернистых. Крупнозернистая, а также алевритовая часть составляет в некоторых случаях до 10% общей массы. Примеси глинистых (пелитовых) частиц содержится в большинстве проб от 3,5 до 12%, достигая нередко (в глинистых разновидностях) до 25% породы. Карбонат кальция обычно отсутствует вовсе, но иногда содержится в количестве до 0,3%.

Зерна песка обладают в подавляющем большинстве случаев угловато-окатанными формами, в меньшей мере развиты окатанные и угловатые разности. Минералы тяжелой фракции шлихов, полученных из песка, составляют большей частью 0,5—1%, достигая иногда 2,5—3%. Среди тяжелых минералов пользуются значительным развитием немагнитные рудные минералы, затем дистен, силлиманит, рутил,

ставролит, турмалин, циркон, разложенные минералы. В виде единичных зерен присутствует часто гранат и зеленая роговая обманка.

Минералы легкой фракции составляют от 97 до 99,5% веса шлиха. Кварц является главной составной частью легкой фракции, составляя большей частью 85—98% последней, изредка спускается до 80%. Почти во всех случаях кварц сопровождается примесью зерен щелочного полевого шпата, количество которого колеблется от единичных зерен до 4% легкой фракции и лишь в одном случае достигает 12%. Заметным распространением пользуются также разложенные, близко неопределяемые минералы, составляющие от 2 до 13%. Нередко присутствует также глауконит в единичных зернах, реже до 1%.

Ниже, в таблице 1 приводится химический состав двух наиболее типичных образцов проб песка. Первый — белесовато-серая, а второй — желтоватая разновидность.

Таблица 1

№ п/п	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O+K ₂ O	Влага	пшп	Сумма
1	97,06	—	2,37	0,50	сл.	—	0,10	0,52	—	0,39	100,0
2	94,20	—	2,45	1,20	сл.	0,42	0,62	0,53	0,05	0,24	99,72

Данные химических анализов близко отвечают минералогическому составу песков и, с другой стороны, показывают, как увидим ниже, близость их химического состава с таковым и подчиненных им песчаников.

Б. Кварцитовидные песчаники

В отложениях палеоцена Хвалынского района песчаники развиты неравномерно. Количественное содержание их составляет: в нижней свите примерно 15% объема пород, в средней свите — 22—25%, а в верхней свите — 10—12%.

По своему петрографо-минералогическому и химическому составу песчаники первых двух свит совершенно идентичны. Кроме того, они характеризуются высокой прочностью цемента, напоминая по внешнему своему облику кварцит, в связи с чем названы нами кварцитовидными песчаниками (фиг. 6).

Песчаники верхней свиты в известной мере отличаются от вышеуказанных песчаников сравнительно несколько заметной загрязненностью минералами примеси и менее высокой прочностью цемента. Эти породы правильнее назвать кварцевыми песчаниками.

Макроскопически кварцитовидные песчаники представляют собой сливную породу. Окраска ее обычно неравномерная, что отчетливо выражено даже на небольшой поверхности шгуфов. То она светлосе-



Фиг. 6. Штуф кварцитовидного песчаника.

рая с переходами в буроватый или темносерый цвет, то окрашена неправильными участочками в различные, связанные с постепенными переходами тона: серый, кремовый, голубоватый, буроватый с преобладанием первых из них. Нередко на светлом фоне штуфа наблюдается красновато- и розовато окрашенные участки.

Излом породы обычно неровный, шероховатый, реже полураковистый. Иногда на нем выделяются светлые круглые или продолговатые пятна, указывающие на включения ризолитов. Последние нередко окружены корочкой светло-серого или белесовато-кремнистого вещества толщиной до 1, реже 2 мм.

В большинстве случаев ризолиты по своей крепости, в той или иной мере уступают вмещающей их породе, но в ряде случаев они почти такие же сливные, как вмещающие породы. Нередко порода ризолита заметно слабо сцементирована, рыхлая или разрушена. В последнем случае оставляет в породе полости цилиндрической формы, частично заполненные песком.

Характерный для нижней свиты кварцитовидный песчаник под микроскопом (фиг. 7 и 8) обнаруживает псаммитовую структуру и массивную текстуру. Составными частями породы являются зерна кварца, составляющие 90—82% поля шлифа и цементирующее их вещество — 8—10%. Минералы примеси представлены редчайшими (2—3 индивида в шлифе) зернами решетчатого микроклина.

Кварц обладает, в основном, окатанными и угловато-окатанными формами: гораздо меньше распространены угловатые зерна. Размеры большинства песчинок колеблются от 0,10 до 0,45 мм; подчиненную роль играют зерна величиной 0,08—0,16 и 0,45—0,60 мм.



Фиг. 7. Микрофото шлифа кварцитовидного песчаника. Песчинки кварца сильно сцементированы халцедоновым цементом соприкосновения и заполнения. Увелич. 80. Николи +



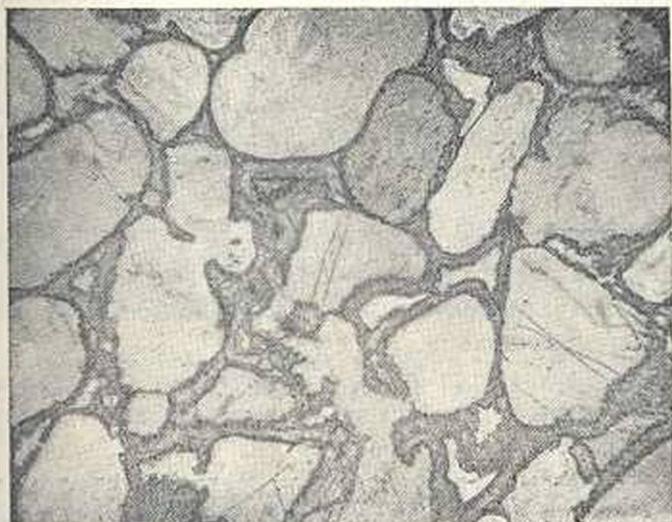
Фиг. 8. То же в скрещенных николях. Видна кристаллизация халцедонового цемента, окружающего зерна кварца. Цемент заполнения также халцедон.

Зерна кварца характеризуются обычно волнистым угасанием, и мельчайшими темнотурными включениями газа и жидкости, которые иногда образуют цепочки, полосы или, часто, распределены беспорядочно.

В отдельных песчинках кварца под большим увеличением наблюдаются включения тонких иголок рутила, актинолита, зернышек

турмалина. Иногда в них можно встретить мельчайшие кристаллики или тонкую пыль рудного минерала, повидимому, магнетита. Природа зерен кварца, несомненно, первично магматогенная.

Цементирующий материал представлен почти целиком халцедоном, дающим крустификационные оболочки вокруг зерен кварца и



Фиг. 9. Микрофото шлифа кварцитовидного песчаника. Видны формы сочетания и очертания зерен кварца. Цемент соприкосновения и поровый. Увелич. 80, при одном никеле.



Фиг. 10. То же в скрещенных николях. Виден халцедоновый цемент в виде крустификации вокруг зерен кварца и заполнения пор между ними.

выполняющим промежутки между ними. Благодаря структуре и природе цемента песчинки кварца крепко спаяны в монолитную массу, придающую породе высокую прочность.

Характерный для средней свиты кварцитовидный песчаник (фиг. 9 и 10) обладает под микроскопом псаммитовой структурой и массивной текстурой. Порода состоит на 85—90% из зерен кварца и на 10—15% из цементирующего их материала. Минералы—примеси в шлифах почти отсутствуют или встречаются единичными зернами. Зерна кварца большей частью угловато-окатанные и окатанные; в значительной части своей также угловаты. Величина зерен преимущественно 0,12—0,30 мм при подчиненном значении размеров 0,06—0,12 м и 0,30—0,60 м.

По природе включений и оптическим свойствам зерна кварца совершенно идентичны с предыдущими. Они располагаются довольно тесно, окружены халцедоновым цементом, выполняющим также промежутки между песчинками.

Халцедон развивается обычно вокруг зерен кварца в виде тонкой оболочки радиально-лучистого строения, давая типичную крустификационную структуру. В промежутках между зернами кварца он образует пучковидные, веерообразные радиально-лучистые выделения.

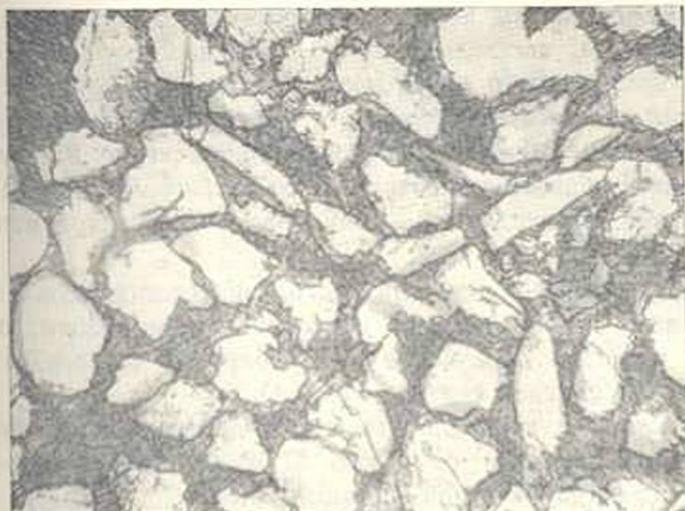
Наряду с отчетливо выраженным халцедоном часть цементирующего материала в проходящем свете окрашена в золотисто-желтый, буроватый, желтовато-бурый цвет, с заметно более низким чем халцедон светопреломлением. В скрещенных николях этот вид цемента обнаруживает на первый взгляд аморфное строение. Однако при внимательном наблюдении, даже при небольших увеличениях, выделяются в нем заметно двупреломляющие скелетные кристаллики халцедона, охватывающие нередко всю массу аморфного цемента.

Типичный для верхней свиты кварцевый песчаник серый с зеленоватым оттенком. Излом раковистый. По степени прочности, очевидно, несколько уступает кварцитовидным песчаникам нижней и средней свит. Порода обычно окружена коркой (толщиной 0,5—1,5 см) слабо сцементированного песчаника.

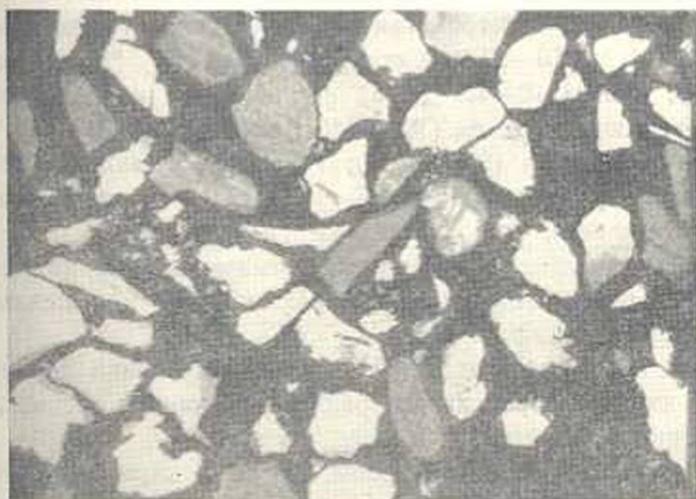
Под микроскопом (фиг. 11 и 12) порода сложена, в основном, из песчинок кварца, составляющих 60—70% породы и цементирующего материала—30—35%. Заметно присутствуют в нем также зерна глауконита, рудного минерала, нередко аксессуарного калишпата, реже дистена, рутила, турмалина, составляющих в сумме до 3—5% породы.

Цемент базальный, в котором песчинки кварца располагаются свободно, разрозненно и лишь местами ассоциируются более тесно, до примыкания друг к другу; распределен обычно неравномерно, (нередко) как-бы пятнами.

Зерна кварца представлены угловатыми и угловато-окатанными формами. Размеры большинства их варьируют от 0,1 до 0,25 мм. Подчиненную роль играют песчинки величиной 0,07—0,1 и 0,25—0,32 мм. Природа их и оптические свойства аналогичны таковым нижней и



Фиг. 11. Микрофото шлифа кварцевого песчаника. Видно свободное расположение песчинок кварца в цементе и их формы. Увелич. 50, при одном никеле.



Фиг. 12. То же в скрещенных николях. Виден слабо раскристаллизованный, почти аморфный характер цемента.

верхней свит. В проходящем свете окраска цемента бурая, буровато-серая, зеленовато-бурая со светопреломлением значительно ниже канадского бальзама. Природа его заметно отличается от таковой цемента песчаников средней и базальной свит палеоцена. Напоминает железисто-кремнистый, загрязненный, вероятно, глиной и известью, материал. При скрещенных николях, в основном, он аморфен и лишь небольшая часть этой изотропной массы (10—20%) занята мелкими кристалликами кварца или халцедона.

В цементе породы нередко встречаются почковидные и круглые зерна глауконита, составляющего в отдельных случаях до 3% поверхности шлифа, часто наблюдаются также зерна рудного минерала (магнетита), содержание которого в некоторых шлифах колеблется от 0,5—1 до 2%. В виде аксессуариев присутствуют в шлифах в порядке количественного убывания: калишпат, турмалин, белая слюда, дистен, рутил. Последние 3—4 минерала часто встречаются спорадически.

Рассмотрение данных шлихового, минералогического и химического составов кварцитовидных песчаников палеоценовых отложений позволяет наметить следующие их особенности (в порядке последовательности от верхней свиты к нижней).

1. В шлихах: а) увеличивается, в общем, содержание минералов магнитной фракции: от 15 до 31,5%; б) возрастает количество минералов электромагнитной фракции: от 0,48 до 13,57%; в) уменьшается содержание минералов тяжелой фракции: от 0,68 до 0,008%; г) убывает количество минералов легкой фракции: от 83,7 до 60,7%.

2. В минералогическом составе: а) магнитная фракция представлена ожелезненными, близко неопределяемыми под микроскопом зернами, причем содержание магнетита обычно возрастает от редких зерен до 3,5%; б) в электромагнитной фракции постоянно присутствует турмалин (б. ч. 13—22%), ставролит (9,5—28,5%), рудные зерна (32—50%), гранат (2—4,5%); в) постоянными минералами тяжелой фракции являются: дистен (34—48%), силлиманит (21—44,5%), рутил (2,5—18,5%), циркон (2,5—10%); г) легкая фракция состоит почти полностью из зерен кварца (98,5—100%). В ней имеется постоянная примесь калишпата, от единичных зерен до 1,5%.

В таблице 2 даются результаты химических анализов песчаников в порядке, отвечающем их стратиграфическому положению от верхнего горизонта к нижнему.

Проба № 1 представляет кварцевые песчаники верхней свиты, №№ 2—7 характеризует кварцитовидные песчаники средней, а № 8 — песчаник нижней свиты.

Как видно из таблицы, пробы №№ 2—8 характеризуются большим сходством химического состава при незначительных отклонениях в содержании отдельных компонентов.

Проба № 1 по химическому составу значительно отличается от такового всех остальных проб, что вполне отвечает его петрографической характеристике. Содержание кремнезема в нем, по сравнению с таковым всех остальных семи проб, значительно ниже — 93,06%. За счет этого в нем наблюдается повышенное содержание железа, магния, кальция и возрастают потери при прокаливании.

В петрографо-минералогическом отношении такой химический состав пробы № 1 обусловлен: относительно повышенным количеством в породе цементирующего материала, содержащего, повидимому, некоторую примесь соединений железа и кальция, некоторым содер-

№№ п/п	Место взятия (уча- сток), абс. отметки	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	MnO
1	„Маслово“, шурф № 72, отм. 358 м	93,06	0,05	1,89	0,96	не обн.
2	„Пасека“, шурф № 145, отм. 336,29 м	97,72	0,05	1,23	0,52	не обн.
3	„Белячиха“, карьер № 1, отм. 330,0 м	96,60	0,06	1,80	0,62	не обн.
4	„Черемшан“ (карьер), отм. 330,0 м	96,68	0,04	1,15	0,14	не обн.
5	„Пасека“, шурф № 155, отм. 328,07 м	96,55	0,06	1,07	0,30	не обн.
6	„Белячиха“, шурф № 96, отм. 324,8 м	97,74	следы	1,05	0,50	не обн.
7	„Маслово“, шурф № 56, отм. 319,90 м	96,24	не обн.	2,02	0,13	не обн.
8	„Маслово“, шурф № 53, отм. 310,53 м	96,84	не обн.	1,22	0,08	не обн.

Таблица 2

MgO	CaO	Na ₂ O+ +K ₂ O	SO ₃	Влага	ппп	Сумма
0,43	0,76	0,20	не опр.	0,80	2,40	100,53
следы	0,07	не обн.	следы	0,02	1,02	100,63
0,02	0,14	не обн.	следы	0,02	0,63	99,89
0,14	0,56	0,24	0,03	0,23	0,72	100,11
0,02	0,21	0,42	следы	не обн.	1,12	99,75
следы	0,10	не обн.	следы	0,03	1,06	100,48
0,29	0,21	0,19	не обн.	0,14	0,88	100,1
0,32	0,35	0,19	следы	0,32	0,72	100,04

жанием глауконита, являющегося, в основном, водным алюмосиликатом железа и магния.

При сопоставлении минералогического состава шлихов песков палеоценовых отложений с минералогическим составом искусственных шлихов песчаников этих же отложений выявляется большое их сходство. Оказывается они располагают почти совершенно одинаковой ассоциацией минеральных видов, в той или иной фракции шлица.

Сопоставление результатов химических анализов этих же песков и песчаников показывает чрезвычайную близость также и в химическом их составе.

Об условиях образования палеоценовых отложений и генезисе подчиненных им песчаников

Анализ и обобщение изложенного выше фактического материала позволяет близко подойти к выяснению условий образования отложений палеоцена и осветить вопрос генезиса подчиненных им песчаников.

1. Палеоценовые отложения в Хвалыинском районе формировались в условиях неглубокого моря, трансгредировавшего на размытую поверхность осадков верхнего мела. На это указывает: а) трансгрессивное налегание палеоценовой песчаной толщи на различные горизонты верхнего мела; б) наличие характерных для неглубокого морского бассейна пород палеоцена, представленных, в основном, мелкозернистыми и отчасти среднезернистыми песками с подчиненными им песчаниками, а также тонкими прослойками глины.

2. Резкая смена фаций в вертикальном направлении, выраженная в налегании песчаной толщи палеоцена на мягкий чистый мел маастрихта и указывающая на совершенно иные, сильно отличающиеся от верхнемеловых палеогеологические условия областей размыва и сноса песчаного материала.

3. Терригенный материал отложившийся в палеоценовом морском бассейне, до этого подвергался, повидимому, неоднократной сортировке и переотложению. На это указывают почти однородный, мономиктовый состав песков из магматогенного кварца и степень окатанности зерен кварца.

4. Наличие перемежающихся с кварцевыми песками тонких пропластков довольно однородной мягкой жирной глины, отложившейся в обстановке неглубокого морского водоема (при несколько неравномерном ее распределении в этой толще) вряд ли может быть обусловлено ритмичным колебанием дна моря. При этом чрезвычайно трудно допустить также столь частую периодическую смену областей размыва и сноса терригенного материала.

Логичнее объяснить это морскими течениями, при которых находящийся во взвешенном состоянии глинистый материал осаждался вслед за отложением песка в условиях затишья и, напротив, выносился за пределы неглубокой зоны при возобновлении морских течений. По-

следними, повидимому, следует объяснить также наличие галек опоквидной породы, встречающихся иногда в песчаниках.

Присутствие в некоторых слоях песка небольшой примеси глины обусловлено, вероятно, ее осаждением в промежутки между затишем и возобновлением морских течений.

5. Попутно с поступлением в водный бассейн характерного для платформенных областей довольно однородного терригенного материала, в данном случае кварцевого песка, вероятно поступало значительное количество коллоидного, а также ионно-молекулярного кремнезема.

При благоприятных условиях температуры, давления, концентрации растворенных солей и величины рН в морской воде, по мере осаждения песка, выпадал из раствора кремнезем, вероятно, в виде коллоидного опала. Последний периодически процитывая осаждаемые слои песка выполнял промежутки между песчинками кварца, цементируя их в песчаник.

Таким образом, происходило окремнение песка в стадию раннего диагенеза.

В стадии позднего диагенеза, в результате старения гелей коллоидов, происходило постепенное превращение опалового кремнезема в халцедон, что привело к прочной цементации песков.

О таком происхождении генезиса песчаников свидетельствует установленное нами полное сходство минералогического и химического состава песчаников и вмещающих их песков, а также идентичный гранулометрический их состав и форма песчинок кварца, равно как и минералов примеси. Кроме того, на прокремнение песков в стадии раннего диагенеза указывает также то, что прослой глины, перекрывающие конкреции и линзы песчаника, обычно несколько повторяют их очертания в горизонтальном направлении.

6. Таким образом, в результате указанных периодически повторяющихся процессов прокремнения сопровождавших отложения новых слоев песка образовались на различных уровнях толщи палеоцена слои кварцитовидного песчаника, состоящие из пластообразных, линзоподобных тел или слоев с конкрециями.

Неравномерное распространение слоев песчаника обусловлено, вероятно, неравномерным выпадением коллоидного кремнезема. Обильное выпадение его из морской воды привело бы к образованию сплошных слоев песчаника. Подобная картина в миниатюре наблюдается очень часто, когда наряду с слоями, или разрозненно расположенными на одном уровне конкрециями, мы встречаем часто монолитные, пластообразные и линзоподобные тела песчаника.

7. При подобном более или менее равномерном чередовании песчаников и песков в преобладающей средней песчаной части толщи мы имеем несколько своеобразное распределение песчаника в ее нижней свите.

Здесь песчаник распространен преимущественно, или почти полностью, в виде конкреций с причудливыми формами при значительном

развитии в них ризолитовых включений. Это обстоятельство можно объяснить или сравнительно незначительным содержанием в воде дисперсного кремнезема в первый период трансгрессии моря, вследствие чего выпавший в только что образованном морском водоеме небольшое количество кремнезема едва образовало разрозненные конкреции; или адсорбцией значительной части выпавшего коллоидного кремнезема меловыми породами, слагавшими дно водоема в начальной стадии отложения осадков палеоцена. Возможна также совокупность указанных двух моментов.

Присутствие в конкрециях ризолитовых включений и часто наблюдающееся повторение конкрециями формы ризолитов говорит о том, что выпавший кремнезем, повидимому, хорошо осаждался вокруг корней (и стеблей) растений погребенных под отложениями песков и, вместе с последними, постепенно занимало пространство разлагавшейся флоры.

8. В более позднюю стадию, когда уже была оформлена толща палеоцена мощностью примерно в 55—60 м, в связи с погружением дна морского бассейна и изменением области сноса, состав терригенного материала несколько изменился: к нему примешивалось сравнительно большее количество глинистого материала. Одновременно значительно понизилась относительная концентрация в воде коллоидного кремнезема, возможно в связи с уменьшением количества поступающего в морской бассейн песка, а также удаления берега в связи с погружением дна моря.

В результате этого в верхней части палеоценовой толщи образуются песчаники, цементом которых является кремнистый материал загрязненный железистым глинистым веществом, глауконитом, рудными и др. минералами.

9. При описывании отложений палеоцена нами указывалось на заметное распространение водных окислов железа в песках, вследствие чего они окрашены в различных частях толщи в желтоватый, реже в буроватый цвета. Проникая по трещинам песчаников гидроокислы железа покрывали поверхность породы иногда буроватым налетом. Местами можно видеть густую полосчатую окраску песков желтоватыми и буроватыми окислами железа вокруг конкреций песчаников. Наряду с этим не наблюдается проникновения окраски в тело песчаника, за исключением ризолитовых включений, поверхность которых иногда окрашена желтоватыми и буроватыми окислами железа.

Все это указывает на то, что привнос водных окислов железа в пески палеоцена имел место, повидимому, значительно позже образования песчаников. Проникновение их обусловлено, по всей вероятности, атмосферными осадками, которые выщелачивая железистые соединения верхов палеоценовой толщи, проникала в нижележащие слои фильтруясь через пески и окрашивая их окислами железа, причем горизонтально-слоистая окраска песков, встречающаяся в различных горизонтах толщи, обусловлена, вероятно, периодическим опусканием

уровня подземных вод, зависящем от степени размыва палеоценовых отложений.

Такими представляются условия образования отложений палеоцена Хвалынского района и генезис подчиненных этим отложениям песчаников.

Следует наконец подчеркнуть, что освещение условий образования палеоценовых отложений Хвалынского района, выяснение характера распределения в них кварцитовидного песчаника и генезис последнего, позволяют целеустремленно и правильно ориентировать дальнейшие геолого-поисковые и разведочные работы с целью выявления новых месторождений столь необходимого для районов Нижнего Поволжья высокопрочного камня.

Выведенные в результате анализа и обобщения собранного авторами большого фактического материала закономерности распределения в палеоценовых отложениях кварцитовидного песчаника не только позволили им выявить крупные месторождения указанного высокопрочного камня в южной части Хвалынского массива, но и открыли широкие перспективы для дальнейшего выявления крупных запасов кварцитовидного песчаника в других участках развития отложений палеоцена в Хвалынском районе.

Институт геологических наук
АН Армянской ССР

Поступило 5 VII 1954

Գ. Պ. Քաղզառարյան, Ա. Տ. Վեհուցի

ՎՈՂԳԱ ԳԵՏԻ ԱԶ ԱՓԻ ԽՎԱԼԻՆՍԿԻ ՇՐՋԱՆԻ ՊԱԼԵՈՑԵՆԵՅԱՆ ՆՍՏՎԱԾՔՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԵՎ ԼԻՅՈՂՈՂԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Վերջապեսից արդևս ԽՎԱԼԻՆՍԿԻ ՇՐՋԱՆՈՒՄ 1952 թվականին հաստատված փաստական նյութի մշակման հիման վրա հողվածում տրվում է շրջանի պալեոցենյան ապարների մանրամասն կտրվածքը, բաժանելով այն երեք լիթոլոգիապես բնորոշ շերտախմբերի՝

- ա) ստորին կամ հիմքային շերտախումբ,
- բ) միջին կամ արդյունավետ շերտախումբ,
- գ) վերին կամ կվարցային ավազաքարերի շերտախումբ:

Ապացուցվում է կվարցային ավազների և նրանցում պարփակված կվարցիտանման ավազաքարերի նյութական կազմի նույնությունը: Այս և մի շարք այլ փաստերի հիման վրա տրվում են ամբողջ պալեոցենյան հաստվածքի առաջացման պայմանները: Ըստ հեղինակների, հաստվածքն առաջացել է ոչ խորը ծովային պայմաններում փոխոսական հոսանքների առկայությամբ: Կվարցիտանման ավազաքարերն առաջացել են SiO₂ կոլոյդների առանձին կղզյակներով ավազանների մեջ ներթափանցելու և ապա գիպաների ենթարկվելու հետևանքով: