

Э. КИВИМЯГИ, А. ЛООГ

ОСНОВНЫЕ ТИПЫ ТЕКСТУР ГРАПТОЛИТОВЫХ АРГИЛЛИТОВ МЕСТОРОЖДЕНИЯ ТООЛСЕ

В ходе детальных геолого-разведочных работ на месторождении фосфоритов Тоолсе проводилось изучение вскрышных пород с целью выяснения возможностей их комплексной эксплуатации. Получены новые данные о строении тюрисалуской пачки граптолитовых аргиллитов (синонимы: диктионемовые сланцы, диктионемовые аргиллиты) пакерортского (цератопигевого ?) горизонта (Кальо, Кивимяги, 1970), в частности об их текстурах.

Литологический облик пачки граптолитовых аргиллитов в пределах месторождения Тоолсе очень пестрый. В пачке аргиллитов встречаются прослои сероватого кварцевого материала алевроитовой размерности и белого аморфного кремнистого материала со спикулями кремневых губок. Часто с этими же прослоями связаны конкреции и скопления пирита и антраконита. Мощность прослоев очень изменчивая (от 1,0 до 6,0 см, реже более), и они имеют сложную текстуру (см. фиг. 1, 2 и 3). В настоящей работе основное внимание обращено на текстуры аргиллитов, т. е. частей разреза тюрисалуской пачки, где преобладают темно-коричневые уплотненные глинистые породы, пропитанные органическим веществом.

В разрезе рассматриваемой пачки выделяются слои аргиллита с разными текстурными особенностями. В основном текстуры аргиллитов связаны со слоистостью. Эти текстуры являются первичными и отражают особенности среды осадконакопления. Встречаются также текстуры, образовавшиеся в процессах позднего диагенеза или катагенеза осадка. Их можно условно назвать вторичными. Часто очень трудно определить, является ли текстура первичной или вторичной.

Все изученные текстуры аргиллитов можно подразделить на следующие основные типы.*

1. Макротекстуры

1) Горизонтальнослоистая текстура (фиг. 4) обусловлена послойным распределением в разрезе пачки материала разной размерности. В аргиллите встречаются главным образом алевролитовые прослои мощностью от 1 мм до нескольких сантиметров. Горизонтальная слоистость аргиллита образовалась в основном уже в стадии седиментации в результате периодического увеличения привноса алевролитового материала в бассейн.

* Классификация текстур по М. Викуловой (1957) с дополнениями авторов.

2) Однородная или сплошная текстура (фиг. 5) наблюдается у равномерно окрашенных аргиллитов, которые почти не содержат частиц алевритовой размерности (или же эти частицы равномерно рассеяны в породе) и имеют одинаковую степень уплотнения. Эта текстура образовалась при медленном накоплении в основном пелитовых частиц.

3) Линзовидная текстура (фиг. 6 и 7) характеризуется изгибанием прослоев алевrolита и слоев аргиллита вокруг линзовидных скоплений белого аморфного кремнистого материала, которые в ходе уплотнения осадка в стадии раннего диагенеза сохранили свой объем (фиг. 6), или же она образовалась в стадии позднего диагенеза, когда растущие конкреции антраконита или пирита раздвигали прослойки вмещающей пелитовой породы (фиг. 7). Последнее по существу является вторичным изменением первоначальной горизонтально-слоистой текстуры.

4) Неправильная текстура (фиг. 8 и 9) выражена беспорядочным расположением или прерыванием прослоек породы. Она образовалась в стадии раннего диагенеза в результате оползневых явлений (фиг. 8) или в стадии позднего диагенеза в результате быстрого роста конкреций пирита или антраконита (фиг. 9).

II. Микротекстуры

Микротекстуры отличаются от выделенных макротекстур не только по размерам, но и некоторыми другими характерными признаками. Это обстоятельство позволяет выделить ряд самостоятельных типов микротекстур граптолитовых аргиллитов. В зависимости от вещественного состава пород целесообразно рассматривать текстуры в чистых аргиллитах (1 и 2 типы) и в аргиллитах с алевритовой примесью (3, 4 и 5 типы).

1) Ориентированная микротекстура (фиг. 10) характеризуется параллельным наложению расположением удлиненных глинистых минералов, которые обычно пропитаны органическим веществом. При этом глинистые минералы являются единственными пороодообразую-

Фиг. 1—9: макротекстуры аргиллитов, увеличение $\times 0,75$.

1 — Прослой алевrolита с многочисленными конкрециями антраконита и пирита. Скви. Тоолсе 533, гл. 27,80 м, комплекс В.

2 — Прослой алевrolита с конкрецией кальцита и с белым аморфным кремнистым материалом. Скви. Тоолсе 811, гл. 15,50 м, комплекс В.

3 — Мелкозернистый песчаник. Более однородные участки лучше сцементированы (пиритовый или кальцитовый цемент базального типа); белые участки — аморфный кремнистый материал. Скви. Тоолсе 519, гл. 21,25—21,30 м, комплекс С.

4 — Горизонтально-слоистая текстура граптолитовых аргиллитов. Темная порода — аргиллит, серая — алевrolит, белая — аморфный кремнистый материал. Скви. Тоолсе 811, гл. 15,45 м, комплекс В.

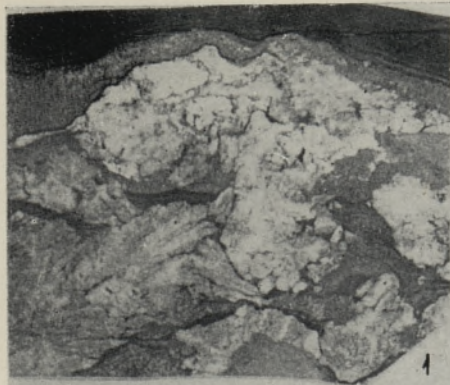
5 — Однородная текстура граптолитовых аргиллитов. Скви. Тоолсе 515, гл. 32,85 м, комплекс В.

6 — Линзовидная текстура граптолитовых аргиллитов. Темная порода — аргиллит, серая — алевrolит, белая — аморфный кремнистый материал. Скви. Тоолсе 804, гл. 14,55 м, комплекс В.

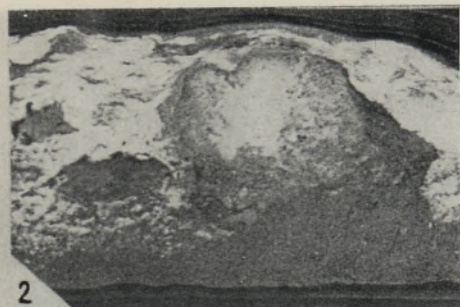
7 — Линзовидная текстура граптолитовых аргиллитов. Темная порода — аргиллит, серая — пиритовая конкреция, белая — аморфный кремнистый материал. Скви. Тоолсе 515, гл. 33,20 м, комплекс В.

8 — Неправильная текстура граптолитовых аргиллитов. Темная порода — аргиллит, серая — алевrolит, белая — аморфный кремнистый материал. Скви. Тоолсе 515, гл. 32,60 м, комплекс В.

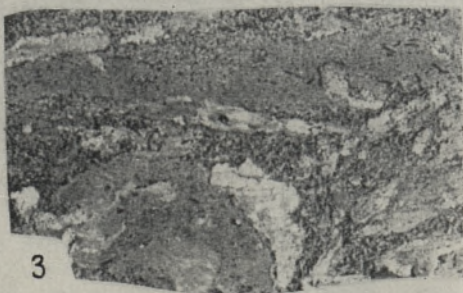
9 — Неправильная текстура граптолитовых аргиллитов. Темная порода — аргиллит, серая — конкреции антраконита, белая — аморфный кремнистый материал. Скви. Тоолсе 411, гл. 28,90 м, комплекс В.



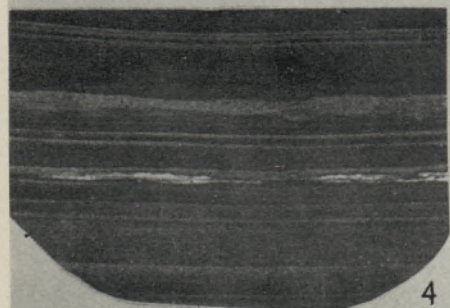
1



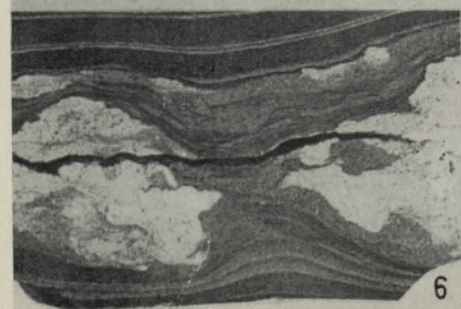
2



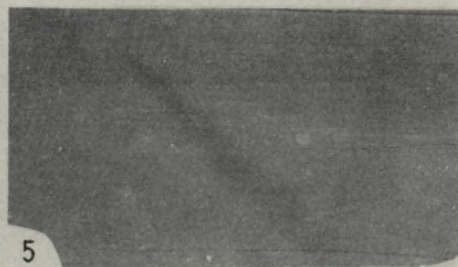
3



4



6



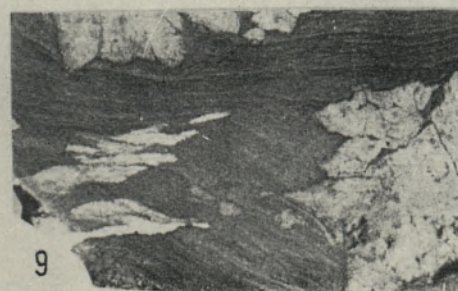
5



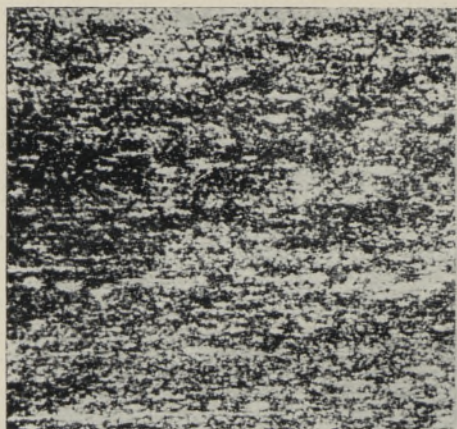
8



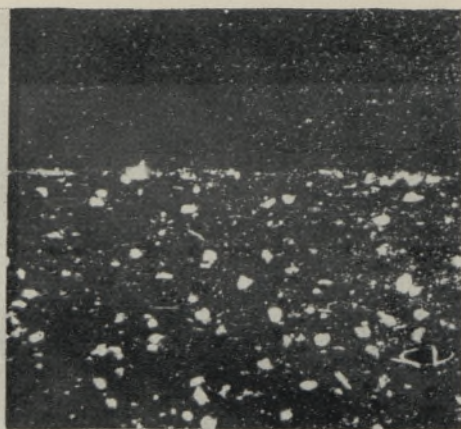
7



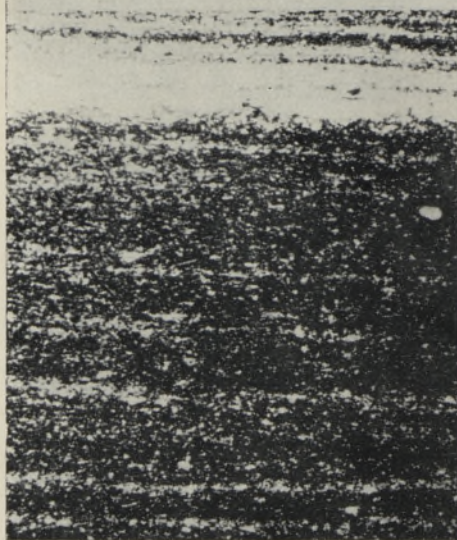
9



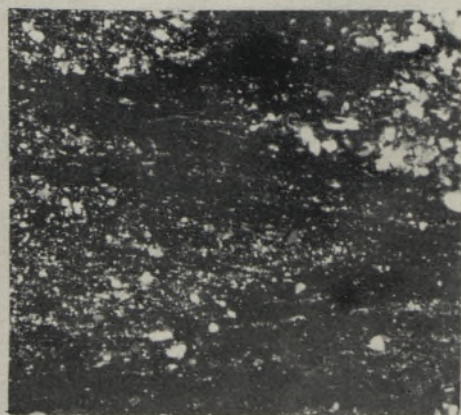
10



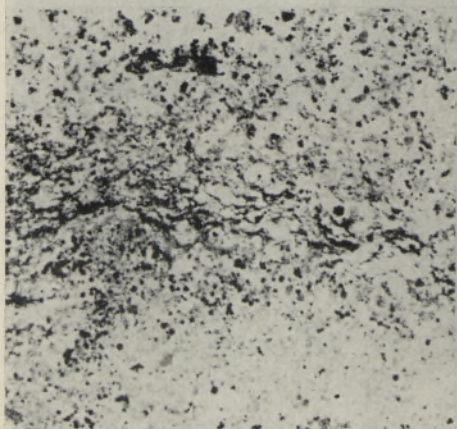
11



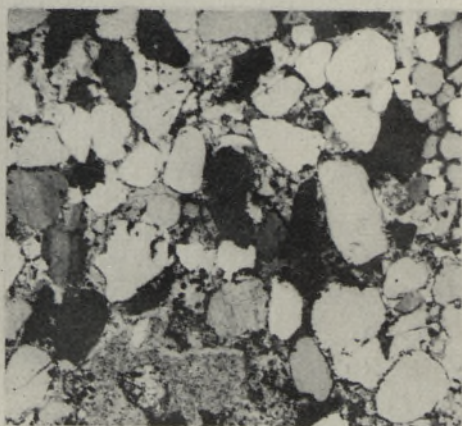
12



13



14



15

щими минералами. Ориентированная микротекстура образовалась при самом медленном накоплении пелитового материала в условиях спокойного бассейна.

2) Беспорядочная микротекстура (фиг. 11) характеризуется расположением в породе глинистых минералов без всякой ориентации. Другие минералы почти отсутствуют. Эта текстура образовалась при быстром накоплении пелитовых частиц.

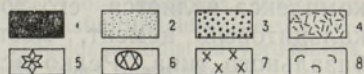
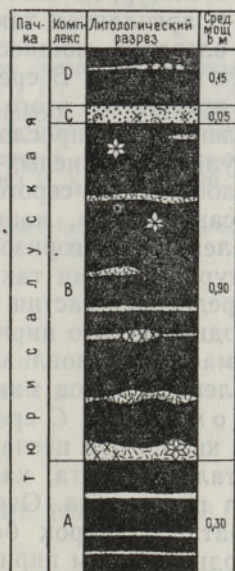
3) Горизонтальнослоистая микротекстура (фиг. 12) выражается в расположении кварцевых частиц алевритовой размерности горизонтальными непрерывными рядами мощностью до 1 мм в основной пелитовой массе. Горизонтальная микрослоистость образовывается в ходе осадконакопления, реже — в результате перераспределения в осадке частиц разных размеров в стадии раннего диагенеза.

4) Гнездовидная микротекстура (фиг. 13) образовалась в стадии осадконакопления за счет неравномерного распределения или гнездовидного скопления алевритовых частиц кварца в основной пелитовой массе.

5) Равномернорассеянная микротекстура (фиг. 11) характеризуется отдельными частицами кварца алевритовой размерности, равномерно рассеянными в основной пелитовой массе, где глинистые минералы обычно не имеют преимущественной ориентированности. Эта текстура образуется главным образом в стадии осадконакопления в результате равномерного привноса терригенного материала в бассейн и равномерного распределения его в осадке.

Кроме приведенных выше основных типов макро- и микротекстур граптолитовых аргиллитов месторождения Тоолсе, существует еще множество подтипов и переходных типов текстур.

Вертикальный разрез граптолитовых аргиллитов месторождения средней мощностью 1,4 м подразделяется снизу вверх (см. рисунок) по своим структурным и текстурным особенностям на четыре слоя (комплекса): А, В, С и D (Кивимяги, Теудумяэ, 1971).



Подразделение тюрисалуской пачки граптолитовых аргиллитов месторождения Тоолсе.

1 — граптолитовые аргиллиты; 2 — алеврит; 3 — песчаник; 4 — белый аморфный кремнистый материал со спикюлами кремневых губок; 5 — конкреции антраконита; 6 — конкреции пирита; 7 — пиритный цемент; 8 — обломки фосфатных створок беззамковых брахиопод.

Фиг. 10—15: микротекстуры аргиллитов, увеличение $\times 30$; без анализатора.

10 — Ориентированная микротекстура граптолитовых аргиллитов. Шлиф Д-1302, скв. Тоолсе 695, гл. 18,75 м, комплекс Д.

11 — Беспорядочная микротекстура (верхняя часть) и равномернорассеянная микротекстура (нижняя часть). Шлиф Д-1331, скв. Тоолсе 804, гл. 14,85 м, комплекс В.

12 — Горизонтальнослоистая микротекстура. Шлиф Д-1320, скв. Тоолсе 804, гл. 14,30 м, комплекс В.

13 — Гнездовидная микротекстура. Шлиф Д-1310, скв. Тоолсе 695, гл. 19,45 м, комплекс В.

14 — Белый аморфный кремнистый материал со спикюлами кремневых губок. Шлиф Д-1306, скв. Тоолсе 695, гл. 19,15 м, комплекс В.

15 — Мелкозернистый песчаник с обломками фосфатных створок брахиопод (темные). Шлиф Д-1318, скв. Тоолсе 804, гл. 14,20 м, комплекс С.

Комплекс *А* средней мощностью 0,3 м представлен в основном горизонтальнослоистыми темно-коричневыми аргиллитами, часто имеющими также однородную текстуру. Основная пелитовая масса аргиллитов состоит из тонкодисперсных, зачастую ориентированных частиц глинистых минералов: гидрослюда (85—95%) и хлорита (5—15%), которые имеют коричневый цвет за счет примеси органического вещества, количество которого достигает в породе 19%. Такой характер и минералогический состав аргиллитов сохраняется во всем разрезе тюрисалуской пачки. В рассматриваемом комплексе встречаются все выделенные типы микротекстур, но особенно горизонтальнослоистая и равномернорассеянная. В аргиллитах также встречаются прослойки светло-серого кварцевого алевролита, мощность которых иногда достигает 6 см.

Комплекс *В* средней мощностью 0,9 м имеет сложное строение. Для аргиллитов этого комплекса характерно присутствие линзовидных скоплений или прослоек белого аморфного кремнистого материала со спикюлями кремневых губок (фиг. 14). Встречается также множество прослоев светло-серого кварцевого алевролита мощностью до нескольких сантиметров, конкреции пирита и антраконита. Вследствие этого комплекс имеет горизонтальнослоистую, неправильную или линзовидную текстуру, местами также однородную текстуру. Количество и характер распределения частиц терригенных минералов, главным образом кварца, тонкодисперсного пирита и редких оондов фосфатов в основной пелитовой массе обуславливает присутствие в аргиллитах комплекса *В* всех выделенных типов микротекстур.

Комплекс *С* средней мощностью 0,05 м представлен мелкозернистым кварцевым песчаником. В нем между зернами кварца встречаются кристаллы пирита, кальцита, доломита, отдельные оонды фосфатов и зерна глауконита. Очень характерным является присутствие обломков фосфатных створок беззамковых брахиопод, которые импрегнированы тонкодисперсным пиритом (фиг. 15). Вторым характерным признаком комплекса является его хорошая цементация. Преобладает базальный кальцитовый цемент, местами пиритовый регенерационный цемент базального типа. Редко встречаются линзовидные прослойки белого аморфного кремнистого материала (фиг. 3). Песчаник имеет линзовидную и пятнистую текстуру.

Комплекс *Д* средней мощностью 0,15 м имеет однородный литологический характер. Он сложен темно-коричневыми аргиллитами, которые обычно обладают соответствующей однородной текстурой. Местами наблюдаются тонкие (до 4—5 мм) прослойки кварцевого алевролита, которые придают аргиллитам горизонтальнослоистую текстуру. Иногда с этими прослойками связаны пластовидные конкреционные тела пирита, которые обуславливают линзовидную текстуру аргиллитов. Самым характерным для аргиллитов комплекса является ориентированная микротекстура. Иногда встречаются как беспорядочная, так и горизонтальнослоистая микротекстуры.

Небезынтересно отметить, что в вертикальном разрезе граптолитовых аргиллитов месторождения Тоолсе не наблюдается ритмического повторения типов текстур, как это описывалось в некоторых других местах Северо-Восточной Эстонии.

На основе изучения литологического состава граптолитовых аргиллитов и их макро- и микротекстур можно сделать вывод, что граптолитовые илы в целом накапливались очень медленно и в относительно мелководной части эпиконтинентального моря, где влияние волнения и течений на перераспределение материала было ослаблено или периодически вообще отсутствовало. Подробное изучение разреза граптолитовых

аргиллитов месторождения Тоолсе показывает, что условия образования отдельных комплексов имели некоторые существенные различия. Так, можно утверждать, что условия осадконакопления граптолитовых илов начиная с комплекса А становились все более и более изменчивыми до полного прекращения накопления глинистого материала в комплексе С. Комплекс D образовался опять при спокойных условиях осадконакопления. Самые большие диа- и катагенетические изменения (образование конкреций пирита и антраконита) происходили в осадках комплекса В.

ЛИТЕРАТУРА

- Викулова М. Ф. и др. 1957. Методическое руководство по петрографо-минералогическому изучению глин. М.
 Кальо Д., Кивимяги Э. 1970. О распределении граптолитов в диكتионемовом сланце Эстонии и разновидности его фаций. Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 19, № 4.
 Кивимяги Э., Теедумяэ А. 1971. Результаты комплексной оценки вскрышных пород месторождения фосфоритов Тоолсе. Изв. АН ЭССР, Хим. Геол., 20, № 3.

Управление геологии
 Совета Министров Эстонской ССР
 Тартуский государственный университет

Поступила в редакцию
 9/VI 1971

E. KIVIMÄGI, A. LOOG

TOOLSE LEIUKOHA GRAPTOLIITSETE ARGILLIITIDE TEKSTUURIDE PÕHITUÜBID

Tuginedes argilliitide litoloogilise uurimise tulemustele Toolse leiukohas, eristatakse nende makro- ja mikrotekstuuride põhitüübid. Esitatakse eri tekstuuritüüpide geneesi erinevused ja iseloomustatakse eri tekstuuritüüpide levikut vaadeldava kihistiku vertikaalses läbilõikes, mis võimaldab anda üldpildi uuritavate kivimite tekke tingimustest.

E. KIVIMÄGI, A. LOOG

THE MAIN STRUCTURAL TYPES OF GRAPTOLITIC ARGILLITES OF THE TOOLSE DEPOSIT

A lithological study of the graptolitic argillites in the deposit of Toolse has enabled us to define the following types of macro- and microstructure of those argillites.

Macrostructures: horizontal-bedded, homogeneous, lens-shaped, irregular; microstructures: oriented, random, horizontal-bedded, nested, equally spaced.

It has been stated that there are differences in the genesis of the above-mentioned structural types as well as in the nature of their distribution in the section of the deposit, i. e. within the complexes A, B, C and D. It is assumed that graptolitic muds, on the whole, were formed under very calm conditions of sedimentation.