

Я. ЛУТТ, Т. КАЛЛАСТЕ

## ГЛИНИСТЫЕ МИНЕРАЛЫ В ОСАДКАХ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ

Изучению распределения и формирования комплексов глинистых минералов в Балтике уделено сравнительно мало внимания. К настоящему времени опубликовано лишь несколько работ (Блажчишин, 1972, 1976; Блажчишин и др., 1977; Емельянов, Тримонис, 1981), дающих представление об общей локализации глинистых минералов в поверхностном слое осадков Балтики.

С учетом того, что анализ ассоциаций глинистых минералов позволяет глубже и полнее понять и оценить роль физико-географических и геохимических факторов в современном осадконакоплении, совершенно ясно, что новые сведения о составе и распределении глинистых минералов в донных осадках Балтики помогут устранить этот пробел.

Материал для настоящего сообщения получен во время XVI рейса НИС «Аю-Даг» в октябре 1979 г. С помощью легкой прямооточной трубки типа ТНХ-1,0 получено 6 колонок донных осадков длиной от 24 до 93 см (расположение и номера станций см. на рис. 1) из глубоководных частей Финского залива и центральной части Балтики. Глубина отбора колонок от 37 (ст. 2) до 205 м (ст. 16).

Глинистые минералы определены дифрактометром ДРОН-2,0 с применением железного излучения при скорости вращения счетчика 2 град/мин. Дифрактометрические кривые фракции  $<0,001$  мм снимались с ориентированных препаратов, осажденных на стекле. Для этого использовались воздушно-сухие и прокаленные при  $550^{\circ}\text{C}$  в течение 2 ч препараты.

Содержание гидрослюдов определено по базальным рефлексам около 10 и 5 Å, хлоритов — по рефлексам около 14, 7 и 3,54 Å, каолинита — по рефлексам около 7 и 3,57 Å. Количественная оценка содержания 10 Å минералов (гидрослюды) и 7 Å минералов (каолинит и хлориты)

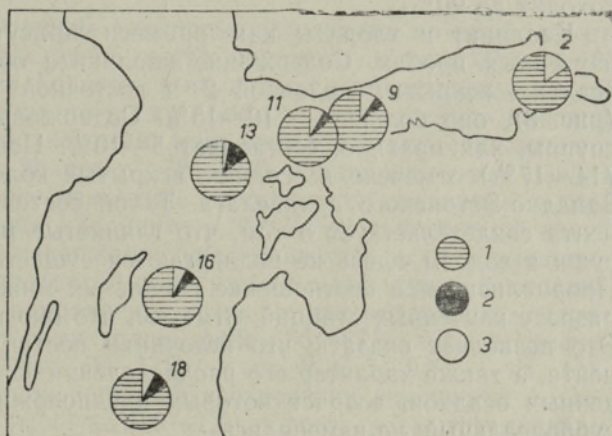


Рис. 1. Распределение глинистых минералов в поверхностном слое (0—4 см) донных осадков. 1 — гидрослюды, 2 — хлориты, 3 — каолинит; цифры — номера станций.



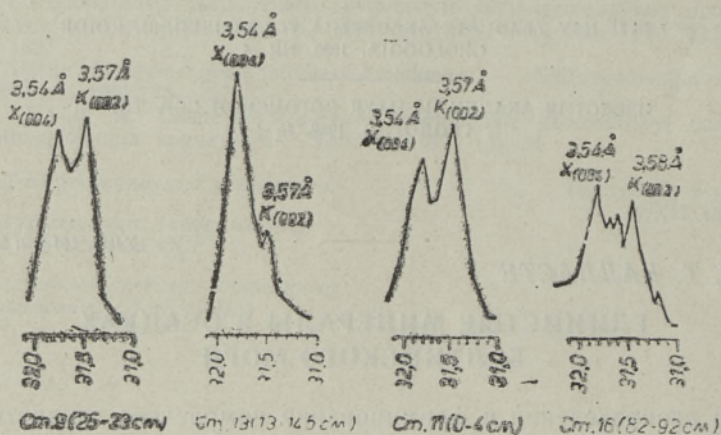


Рис. 2. Расщепление рефлексов  $X_{(004)}$  и  $K_{(002)}$ .

проводилась по соотношению интенсивности рефлексов около 10 и 7  $\text{\AA}$  с использованием эталонных графиков. При определении количества каолинита и хлоритов оценивалось соотношение рефлексов (002) каолинита (3,57  $\text{\AA}$ ) и (004) хлоритов (3,54  $\text{\AA}$ ). Для этой цели специально снимался небольшой участок со значениями  $2\theta$  от 31 до 32° со скоростью счетчика 1/8 град/мин. При этом рефлекс около 3,5—3,6  $\text{\AA}$ , соответствующий (002) каолиниту и (004) хлоритам, расщеплялся на два пика (рис. 2) со значениями 3,54—3,55  $\text{\AA}$  —  $X_{(004)}$  и 3,57—3,58  $\text{\AA}$  —  $K_{(002)}$ .

Донные осадки в изученных колонках представлены преимущественно пелитовыми и алевритово-пелитовыми илами (рис. 3) серого, темно-серого или зеленовато-серого цвета. Содержание в них тонкопелитовой ( $<0,001$  мм) фракции колеблется значительно — от 10,1% на ст. 2 (горизонт 4—14 см) до 65,3% на ст. 13 (горизонт 0—4 см). Общее количество пелитовых ( $<0,01$  мм) частиц, как правило, составляет 55—75%, а нередко и более 90%.

В тонкопелитовом компоненте изученных донных осадков из глинистых минералов определены гидрослюды, каолинит и хлориты. Кроме того, в этой же фракции присутствуют в незначительных количествах кварц, полевые шпаты и пирит. Гидрослюды, как наиболее широко распространенные глинистые минералы, в донных осадках Балтийского моря в изученных пробах составляют, как правило, 80—85% (рис. 1 и 3). В отдельных случаях (ст. 16, горизонт 19—38 см) их количество доходит до 90%.

Каолинит и хлориты как примеси присутствуют также во всех изученных пробах. Содержание каолинита обычно 7—11% и лишь в осадках, вскрытых колонкой 2 в восточной части Финского залива (рис. 3), оно больше — 10—15%. Содержание минералов хлоритовой группы, как правило, составляет 5—10%. Повышенное их содержание (14—17%) отмечено в осадках, вскрытых колонкой 13 северо-западнее Западно-Эстонского архипелага. Такой состав тонкопелитового компонента свидетельствует о том, что глинистые минералы, поступающие с суши в водоем, здесь не подвергаются существенному преобразованию. Проанализировав соотношение глинистых минералов по вертикальному разрезу изученных станций, отметим, что оно практически не меняется. Это позволяет сказать, что источники поступления глинистого компонента, а также характер его распределения за время образования придонных осадков, возраст которых предположительно субатлантически-суббореальный, не изменялись.



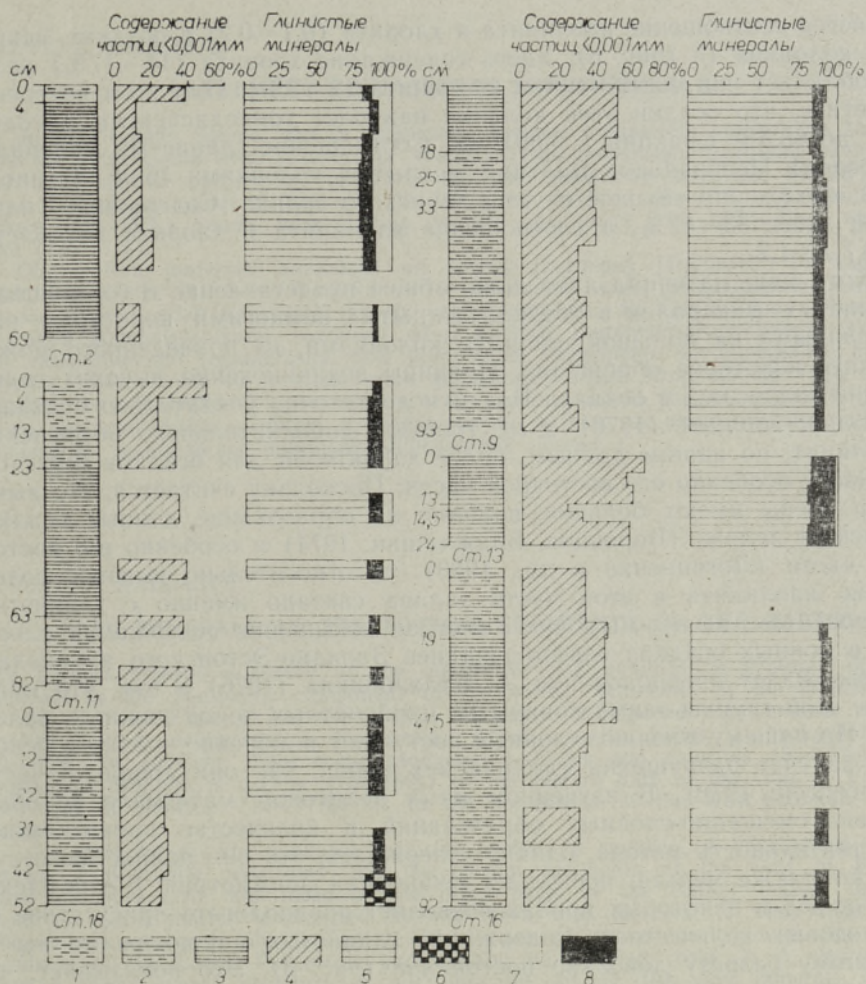


Рис. 3. Распределение фракции  $<0,001$  мм и глинистых минералов в изученных разрезах (мощности, см; ст. 2, глубина 37 м; ст. 9, глубина 83 м; ст. 11, глубина 97 м; ст. 13, глубина 170 м; ст. 16, глубина 205 м; ст. 18, глубина 123 м). 1 — мелкие алевриты; 2 — алевритово-пелитовые илы; 3 — пелитовые илы; 4 — содержание фракции  $<0,001$  мм; 5 — гидрослюды; 6 — хлорит + каолинит; 7 — каолинит; 8 — хлориты.

Если проследить соотношение глинистых минералов по профилю от ст. 2, расположенной в восточной части Финского залива, до ст. 18, расположенной южнее о-ва Готланд, выявляются некоторые закономерности. Гидрослюды образуют по всему профилю относительно высокий и ровный фон — 83—87%, который лишь незначительно снижается в восточной части Финского залива — 78—81%. Однако, на этом общем фоне наблюдается некоторое изменение соотношения каолинита и хлоритов (рис. 1 и 3). Больше каолинита (10—15%) в восточной части Финского залива, где его содержание увеличивается за счет уменьшения содержания гидрослюды (ст. 2). Соотношение каолинита и хлорита колеблется от 2 до 2,8. В направлении устья залива содержание гидрослюды увеличивается до «нормального» фона (83—87%) за счет уменьшения содержания каолинита (8—11% — ст. 9 и 7—9% — ст. 11). В этом же направлении уменьшается и соотношение каолинита и хлорита (ст. 9 — 1,3—2,2 и ст. 11 — 0,9—1,4). Своего рода исключением



является соотношением каолинита и хлорита (0,1—0,2) в осадках, вскрытых колонкой 13 (рис. 3). Здесь содержание хлорита (14—17%) резко преобладает над содержанием каолинита (2—3%). При этом интересно отметить, что осадки этой колонки наиболее тонкодисперсны и содержат до 65,3% фракции <0,001 мм. Соотношение глинистых минералов в осадках Центральной Балтики, вскрытых колонками 16 и 18 (рис. 1 и 3), похоже на таковое в устье Финского залива. Содержание гидрослюдов здесь 83—87%, а соотношение каолинита и хлорита колеблется от 0,7 до 1,2.

Хотя наш материал дает лишь общее представление о соотношении глинистых минералов в осадках вскрытых немногими короткими разбросанными на большой площади колонками, из приведенного можно сделать некоторое обобщение. Причины возникновения высоких содержаний гидрослюдов в осадках Балтики достаточно убедительно показаны А. Блажчишиным (1976) и не требуют дополнительного объяснения. Каолинит, по нашим данным, более характерен для осадков Финского залива и особенно его восточной части. Поскольку считается, что выносы р. Невы имеют большое влияние на образование донных осадков Финского залива (Варенцов, Блажчишин, 1974) и особенно его восточной части (Логвиненко и др., 1980), то относительно высокое содержание каолинита в этой части залива связано именно с глинистым компонентом, выносимым ею. Заметное повышение содержания хлоритов в донных осадках северо-западнее Западно-Эстонского архипелага подтверждает предположение А. Блажчишина (1976) о том, что минералы этой группы заимствованы из карбонатных пород нижнего палеозоя. По нашему мнению, хлориты поступают в морские осадки в основном за счет разрушения силурийских пород, где они довольно часты (Юргенсон, 1970). В изученном нами пелитовом материале не обнаружено смешанно-слоистых образований в количестве превышающих чувствительность метода, однако утверждать, что они полностью отсутствуют также нельзя, поскольку небольшая асимметрия 10Å-рефлекса гидрослюдов в некоторых пробах позволяет предполагать присутствие их в следовых количествах. Содержание глинистых минералов по вертикальному разрезу довольно постоянное (рис. 3). Это показывает, что вторичные изменения не оказывают существенного влияния на минеральный состав глинистого компонента.

## ЛИТЕРАТУРА

- Блажчишин А. И. Геологическое строение и донные осадки Балтийского моря. Автореф. дис. канд. геол.-мин. н. Калининград, 1972.
- Блажчишин А. И. Минеральный состав донных осадков. — В кн.: Геология Балтийского моря. Вильнюс, 1976, 221—254.
- Блажчишин А. И., Ратеев М. А., Хейров М. Б. Глинистые минералы и их локализация в верхнем слое современных осадков Балтийского моря. — Балтика, 1977, 6, 137—154.
- Варенцов И. М., Блажчишин А. И. Железомарганцевые конкреции Финского залива. — В кн.: Проблемы рудообразования. IV Симпозиум IAQOD, т. III. Варна, 1974, 35—44.
- Логвиненко Н. В., Барков Л. К., Усенков С. М. Некоторые особенности минералогического состава донных осадков восточной части Финского залива. — Вестн. ЛГУ, 1980, вып. 2, 12, 9—17.
- Емельянов Е. М., Тримонис Э. С. Минеральный состав позднечетвертичных осадков Балтийского моря по данным рентгендифрактометрического анализа. — В кн.: Осадкообразование в Балтийском море. М., 1981, 180—188.
- Юргенсон Э. Минеральный состав. — В кн.: Силур. Эстонии. Таллин, 1970, 78—92.



## LÄÄNEMERE POHJASETETE SAVIMINERAALID

On antud ülevaade Soome lahe ja Läänemere keskosa põhjasetete peenepelitse komponendi savimineraalide kvalitatiivsest ja kvantitatiivsest koostisest. Levinuim savimineraal tundmaõpitud põhjaseteis on hüdrovilk, mis moodustab tavaliselt 80–85%-lise fooni. Lisandena esinevad kaoliniit (7–11%) ja kloriidid (5–10%). Kaoliniiti on rohkem (10–15%) Soome lahe idaosas, kloriite aga loode pool Lääne-Eesti saarestikku (14–17%).

Olemasoleva materjali analüüsist on tehtud järgmised järeldused: 1) kaoliniit satub Soome lahe (ja arvatavasti ka teiste Läänemere osade) põhjaseteisse peamiselt jõgede (Neeva) poolt kantavate tahkete komponentidega; 2) kloriidirühma mineraalid seostuvad alampaleosoikumi, peamiselt siluri kivimite murenemisproduktidega; 3) selgelt väljakujunenud segakihilisust pole peenepelitse komponendi savimineraalide hulgas märgata, hüdrovilkude 10 Å-refleksi nõrk asümmeetria lubab siiski oletada väga tühise segakihiliste mineraalide koguse esinemist; 4) savimineraalide ühtlane esinemine põhjasetete vertikaalläbilõikes näitab, et lähtematerjali allikad on olnud püsivad ja savi-komponendi sekundaarsed muutused settebasseinis tühised.

## CLAY MINERALS IN THE BOTTOM SEDIMENTS OF THE BALTIC

The authors present a survey of the qualitative and quantitative contents of clay minerals in the fine-pelitic component of the bottom sediments in the middle part of the Gulf of Finland and the Baltic. The most widespread clay mineral in the studied bottom sediments is hydromica, which usually forms a background of 80–85%. In addition, there occur caolinite (7–11%) and chlorites (5–10%). The content of caolinite is greater (10–15%) in the eastern part of the Gulf of Finland, and that of chlorites (14–17%) — to the south-west of the West-Estonian Archipelago.

An analysis of the available material enables a number of conclusions to be drawn. 1. Caolinite penetrates into the bottom sediments of the Gulf of Finland (and probably also into those of the other parts of the Baltic) mainly together with the solid matter transported by the Neva into the sea. 2. The minerals of the chlorite group in the bottom sediments are mainly connected with the clastic products of the Lower Palaeozoic and mainly the Silurian rocks. 3. A clearly outspoken mixed-layered structure is not observed among the clay minerals of the fine-pelitic component. The weak asymmetry of the 10Å reflex of hydromicas, however, allows to suppose the existence of a very inconsiderable amount of mixed-layered minerals. 4. The uniform distribution of clay minerals in the vertical cross-section of the bottom sediments shows that the sources of the initial material have been constant, while the secondary changes of the clay component in the sedimentary basin are of a trifling nature.

---

В нашей статье «О скорости седиментации...», опубликованной в № 2 за 1982 г. настоящего журнала, на стр. 73 вместо (*resp.* атлантическое) следует читать (*resp.* субатлантическое).