

Д. Д. КОТЕЛЬНИКОВ, Н. А. СОЛОДКОВА

**УСЛОВИЯ НАКОПЛЕНИЯ ПОЗДНЕДОКЕМБРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ
БАССЕЙНОВ РЕК ТЕИ И ЧАПЫ (ЕНИСЕЙСКИЙ КРЯЖ)**

(Представлено академиком Н. М. Страховым 29 V 1970)

В широко развитом в Тейско-Чапском прогибе позднедокембрийском комплексе пород выделяются (снизу вверх) отложения лопатинской, вандадынской, чивидинской, суктальминской и немчанской свит.

Лопатинская свита имеет мощность от 350 до 500—550 м. Представлена она красноцветной толщей часто переслаивающихся кварцевых и полимиктовых разнозернистых песчаников, алевролитов и аргиллитов с подчиненными прослоями конгломератов, гравелитов и доломитов. По данным дифрактометрических исследований (рис. 1, обр. 28), фракция $< 0,001$ мм глинистых разностей пород (аргиллитов и глинистых алевролитов) лопатинской свиты по р. Тее сложена сильно дегидратированной, близкой к серициту, гидрослюдой (10,0; 5,0; 3,33; 2,50; 2,00 Å), а также небольшой примесью железисто-магнезильного хлорита (14,3; 7,15; 4,76; 3,57; 2,86 Å) и гематита (2,70 Å).

Вандадынская свита представлена сероцветной толщей переслаивающихся пачек разнозернистых кварцевых песчаников и пачек сильно песчанистых аргиллитов. Верхняя часть свиты сложена темно-красными аргиллитами с прослоями песчаников, алевролитов и строматолитовых доломитов. Мощность свиты от 300 до 800 м. В отложениях вандадынской свиты ассоциация глинистых минералов в глинистых разностях пород (рис. 1, обр. № 41), кроме присутствия гидрослюды, а также колеблющейся примеси каолинита, хлорита и иногда гематита, отличается (за исключением самой верхней части разреза) наличием неупорядоченных монтмориллонит-гидрослюдистых смешанно-слоистых образований с содержанием в отдельных кристаллитах от 20 до 30% разбухающих слоев.

Чивидинская свита представлена ритмичным (типичным для флишевых толщ) чередованием полимиктовых средне- и мелкозернистых зеленовато-серых песчаников, алевролитов и аргиллитов с прослоями валунно-галечных конгломератов («тиллитов») и доломитов. Мощность флишевых отложений достигает 600—800 м. Ассоциация глинистых минералов в глинистых породах флишевой части чивидинской свиты по р. Тее представлена сильно дегидратированной гидрослюдой с существенной примесью хлорита (рис. 2, обр. № 36). В отличие от этого в аргиллитах по р. Чапе содержание хлорита резко уменьшается.

К западу (р. Вороговка) флишевые породы фациально замещаются мощной (порядка 2500 м) толщей «тиллитов», которые содержат прослой туфов, туфопесчаников и песчаников. «Тиллиты» большей частью характеризуются устойчивой ассоциацией, состоящей из сильно дегидратированной гидрослюды преимущественно с небольшой примесью хлорита (рис. 2, обр. № 10).

Суктальминская свита имеет мощность от 220 до 900 м. Представлена она красноцветными разнозернистыми кварц-полевошпатовыми песчаниками и сероцветными доломитами с прослоями конгломератов, гравелитов, алевролитов и аргиллитов. В отложениях суктальминской свиты по р. Тее ассоциация глинистых минералов в глинистых разностях пород представлена сильно дегидратированной гидрослюдой с небольшой примесью каолинита и иногда хлорита. Вся терригенная часть свиты обогащена гематитом. В породах суктальминской свиты в разрезах по рекам Чапе и Во-

роговке (верхнее течение) каолинит отсутствует. Немчанская свита представлена мощной (до 2500 м) красноцветной толщей переслаивания песчаников, конгломератов, гравелитов, алевролитов и реже аргиллитов. В породах немчанской свиты в бассейнах рек Теи и Чапы глинистые минералы в аргиллитах представлены сильно дегидратированной гидрослюдой с существенной примесью хлорита и небольшим содержанием гематита.

В период между завершением накопления среднерифейских и раннерифейских отложений и началом образования осадков поздневерхнерифейско-вендского комплекса Енисейская геосинклинальная область испытала интенсивное складкообразование, произошло общее воздымание территории и образование крупных поднятий⁽¹⁾. На территории Енисейского кряжа в указанный период наступает континентальный режим, в течение которого образовалась довольно мощная толща выветрелых до стадии появления каолинита пород. Начало формирования поздневерхнерифейско-вендского комплекса ознаменовалось новыми дифференциальными движениями. В приосевой части Енисейского кряжа обособилось Центральное поднятие, а к западу и востоку от него, вдоль глубинных разломов северо-западного (Енисейского) простирания, которые существовали, по-видимому, еще в среднем рифее, сложились два прогиба — Вороговский и Ангаро-Чапский, последний из которых поперечным поднятием был разделен на две части: Тейско-Чапскую и Ангаро-Питскую.

В лопатинское время Тейско-Чапский прогиб представлял собой, по-видимому, цепочку разобщенных неглубоких асимметричных впадин. Основным источником сноса служило Центральное поднятие. Отложения лопатинской свиты формировались в мелководном теплом морском бассейне со значительным окислительным потенциалом⁽²⁾. Климат в это время был умеренно влажным, чередовавшимся, судя по наличию в породах гематита, с засушливыми сезонами, в течение которых, в отличие от влажных периодов, железо теряло подвижность и выпадало в осадок^(3, 4). Присутствие в породах каолинита указывает на то, что в период накопления лопатинской свиты размывались коры выветривания⁽⁵⁾, существовавшие в отдельных районах области сноса. Однако наличие в отложениях лопатинской и вандадынской свит, а также в породах суктальминской свиты по р. Тее преимущественно подчиненной примеси этого минерала, как и приведенные выше данные, подчеркивает, что климат в период его образования был недостаточно влажным для полного гидролиза первичных минералов и значительного выноса из них избытка SiO_2 .

В вандадынское время прогиб несколько расширяет свои границы. Резкая смена, по сравнению с лопатинской свитой, петрографического состава пород вандадынской свиты позволяет предполагать изменение положения основного источника сноса и характера слагающих его пород. Слабая окатанность и плохая сортировка обломочного материала показывают, что источник сноса находился сравнительно близко, причем, судя по многочисленным замерам косой слоистости, где-то на востоке. В связи с тем, что ниже и, самое главное, вышележащие отложения характеризуются сильной, причем практически одинаковой, дегидратацией, присутствие в вандадынской свите повышенного содержания как каолинита, так и разбухающего компонента дает основание считать, что породы, являющиеся источником сноса, подвергались более глубокой стадии выветривания. В связи с этим более сильно деградированные гидрослюды в дальнейшем труднее сорбировали K^+ ⁽⁶⁻⁸⁾.

Чивидинское время характеризуется усилением прогибания области седиментации, воздыманием Центрального поднятия Енисейского кряжа и проявлением вулканической деятельности в северной части изученной территории (верховья р. Вороговки). В это время возникает асимметричный прогиб⁽¹⁾, в центральной части которого накапливались флишевые породы, а к западу и северо-востоку от центральных частей прогиба фор-

мировались «тиллиты». Петрографический состав пород чивидинской свиты и ассоциации глинистых минералов указывают на то, что источники сноса поставляли в бассейн седиментации свежий, не измененный выветриванием обломочный материал.

Начало суктальминского времени отличается расширением трансгрессии. Судя по петрографическому составу пород суктальминской свиты, источником сноса служило Центральное поднятие. Присутствие небольшой примеси каолинита в породах рассматриваемой свиты в разрезах по р. Тее указывает на поступление в бассейн с отдельных участков суши довольно выветрелых образований.

Немчанское время ознаменовалось новой трансгрессией, причем контрастность движений в области сноса и в прогибе резко увеличивалась. На изменение тектонических условий осадконакопления в немчанское время указывает также прекращение поступления с суши каолинита.

Приведенные данные показали, что основным компонентом ассоциаций глинистых минералов в изученных поздневерхнерифейско-вендских отложениях является гидрослюда, близкая, за исключением пород вандадынской свиты, к серициту. Эта особенность минерала с трехэтажной структурой свидетельствует об интенсивном изменении содержащих его пород за счет дегидратации и адсорбции им K^+ в результате испытанных породами значительных геостатических нагрузок и повышенных температур. Однако наличие некоторой асимметрии рефлекса $10 \text{ \AA}$, особенно четко проявляющейся на дифрактометрических кривых пород вандадынской свиты, не дает оснований относить позднедокембрийские отложения к типичным метаморфизованным образованиям. В изученных нами глинистых породах почти повсеместно отмечается хлорит, причем наиболее высокое содержание его наблюдается в тех разностях, в которых отсутствует каолинит. Так как при выветривании пород хлорит быстро разрушается, указанная закономерность в распределении хлорита в глинистых породах позволяет относить его в этом случае к терригенной примеси⁽⁵⁾. Однако в песчаниках в постседиментационную стадию происходило интенсивное развитие хлорита, для которого по сравнению с гидрослюдой (рис. 3 в—е, см. вкл. к стр. 685) характерна меньшая толщина частиц и способность их к закручиванию на концах (а, б, ж, з).

Изложенное выше дает основание сделать вывод, что характер повсеместно присутствующих в аргиллитах и алевролитах трехэтажного минерала со слюдистым типом структуры и хлорита непосредственно связан с составом первичных доверхнерифейско-вендских пород в области сноса и особенностями преобразования продуктов их переотложения в постседиментационную стадию. В свою очередь, присутствие в этих породах каолинита отражает определенные этапы перестройки тектонического плана и климатические условия предшествующих периодов, в связи с чем распределение его по разрезу имеет важное стратиграфическое значение. Так, по наличию каолинита в рассматриваемом разрезе оказалось возможным уверенно выделять отложения лопатинской и вандадынской свит (с учетом различного содержания в них разбухающего компонента), а также породы суктальминской свиты в разрезах по р. Тее, четко обособляющиеся друг от друга не содержащими каолинита отложениями чивидинской и немчанской свит. Принимая во внимание литолого-фациальные особенности изученного комплекса отложений, указанную схему расчленения можно распространить и на другие разрезы.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступило
19 V 1970

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ В. Е. Хаин, М. И. Воловцев и др., Вестн. Моск. ун-в., сер. геол., № 5 (1967). ² Л. Б. Рухин, Основы литологии, 1969. ³ В. М. Синицын, Введение в палеоклиматологию, 1967. ⁴ Н. М. Страхов, Типы литогенеза и их эволюция в истории Земли, 1963. ⁵ Жорж Милло, Геология глин, 1968. ⁶ Г. И. Теодорович, Д. Д. Котельников и др., ДАН, 165, № 2 (1965). ⁷ Ch. E. Weaver, Bull. Geol. Soc. Am., 64, 931 (1953). ⁸ Ch. E. Weaver, Am. Mineral., 43, 839 (1958).