

*Р. ЭЙНАСТО*

### ВОЗРАСТНЫЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ СТРАТОТИПИЧЕСКИХ ОБНАЖЕНИЙ ЯАГАРАХУ, ПАНГАМЯГИ И МААЗИ (СРЕДНИЙ ВЕНЛОК ЭСТОНИИ)

Изучение кернов многочисленных буровых скважин, пробуренных на о-ве Сааремаа в ходе геологического картирования в начале семидесятых годов, позволило уточнить наши представления о возрастных взаимоотношениях ряда стратотипических разрезов силура Эстонии, в том числе стратотипов литостратиграфических подразделений яагарахуского горизонта. Результаты ревизии номенклатуры и стратиграфического объема этих подразделений изложены нами ранее (см. Аалоз и др., 1976), а фактическое обоснование принятым изменениям из-за ограниченного объема статьи не было дано. Ниже приводятся литологическое и циклостратиграфическое сопоставления стратотипических обнажений Яагараху, Пангамяги и Маазии с буровыми скважинами, вскрывающими часть среднего и весь нижний мезоциклит\* яагарахуского горизонта, а также верхнюю часть нижележащего яаниского горизонта (рис. 1А и 2).

Нижней границей указанного нижнего мезоциклита (вильсандиских слоев) служит литологически четкая кровля ниназеской пачки. Нижняя часть мезоциклита сложена мергелями парамаясской пачки\*\*, а верхняя — биогермными и межбиогермными известняками и доломитами кесселайдской пачки. В самой кровле мезоциклита на всей территории о-ва Сааремаа, кроме п-ва Сырве, прослеживается выдержанный, литологически хорошо выделяющийся пласт зеленовато-серых глинистых тонко- или микрослойчатых доломитов и домеритов с мелкой пиритовой узорчатостью (биотурбитов). Этот первый в разрезе венлока Эстонии пласт первичных лагунных доломитов — наилучший литологический маркер в пределах всей яагарахуской свиты. По буровым разрезам этот пласт прослеживается и на юго-западе материковой части Эстонии (скв. Паатсалу, инт. 16,7—17,0 м; Варбла, инт. 75,5—76,0 м), причем везде над биогермным комплексом кесселайдской

\* Циклит — краткий и удобный термин, предложенный С. Л. Афанасьевым (1976), для обозначения геологического тела, образовавшегося в течение одного седиментационного цикла. По рангу выделяются микро-, мезо-, макро-, мега- и другие циклиты. Мезоциклит обычно состоит из нескольких микроциклитов и соответствует регионально выраженному этапу развития осадконакопления в данном участке бассейна. В венлоке и лудлове Северной Прибалтики в объеме мезоциклитов выделены слои — локальные, литологически неоднородные полифациальные возрастные подразделения горизонтов (Эйнасто, 1970, 1976; Аалоз и др., 1976).

\*\* Автор настоящей статьи считает целесообразным вернуться к первоначальному подразделению яаниского горизонта, предложенному А. О. Аалоз (1961), и выделять в пределах яаниской свиты мустъяласкую, ниназескую и парамаясскую пачки, т. е. ограничить последнюю только мергелями над ниназеской пачкой.





Рис. 1. Расположение стратотипических разрезов яагарахуского горизонта. 1 — скважины, 2 — обрывы.

пачки. Глубина верхней границы этого пласта (границы мезоциклитов) в буровых скважинах следующая: Кипи 87,1, Пангамяги 15,3, Кыыру 50,0, Селья 30,3, Мустьяла 21,5, Карья-Пярсамаа 10,7, Кингисеп 108,0, Сакла 94,9, Лаймьяла 55,6, Эйка 47,3, Вялья 37,0, Маази 4,6 м.

В разрезе скважины, заложенной на стратотипическом обнажении свиты в непосредственной близости от северо-восточной стенки заброшенного карьера Яагараху (рис. 1Б, 2), непосредственно над кровлей ниназеской пачки залегают коралловые и биогермные известняки яагарахуской свиты, а мергели парамаяской пачки отсутствуют (рис. 2; Аалоз, 1970, рис. 68). В отличие от А. Аалоз (1960, 1970) автор настоящей статьи считает наиболее вероятным замещение мергелей парамаяской пачки в районе Яагараху породами не ниназеской пачки, а биогермными известняками низов яагарахуской свиты. Выдержанная мощность (6,5—7,0 м), четкие границы и особенности строения ниназеской пачки (нижняя и верхняя часть более карбонатные, средняя более глинистая), закономерные латеральные фациальные изменения в ее пределах (от цинодетритовых отмельных известняков в районе Яагараху к илисто-детритовым комковатым известнякам открытого шельфа в южном и юго-восточном направлениях) позволяют уверенно заключить, что границы ниназеской пачки в пределах северо-западной части о-ва Сааремаа синхронные. Кроме того, кровля ниназеской пачки является границей циклитов (Einasto и др., 1976).

Значительное возрастное скольжение границы яанской и яагарахуской свит южнее выходов недавно было доказано В. Нестор (1981). По ее мнению, значительная часть мергелей парамаяской пачки (свиты, по Аалоз, 1970) в скв. Охесааре относится к яагарахуской свите. В районе выходов эта проблема требует дальнейшего изучения.

Ключем для определения точного стратиграфического положения стратотипического обнажения Яагараху в пределах свиты служит обна-



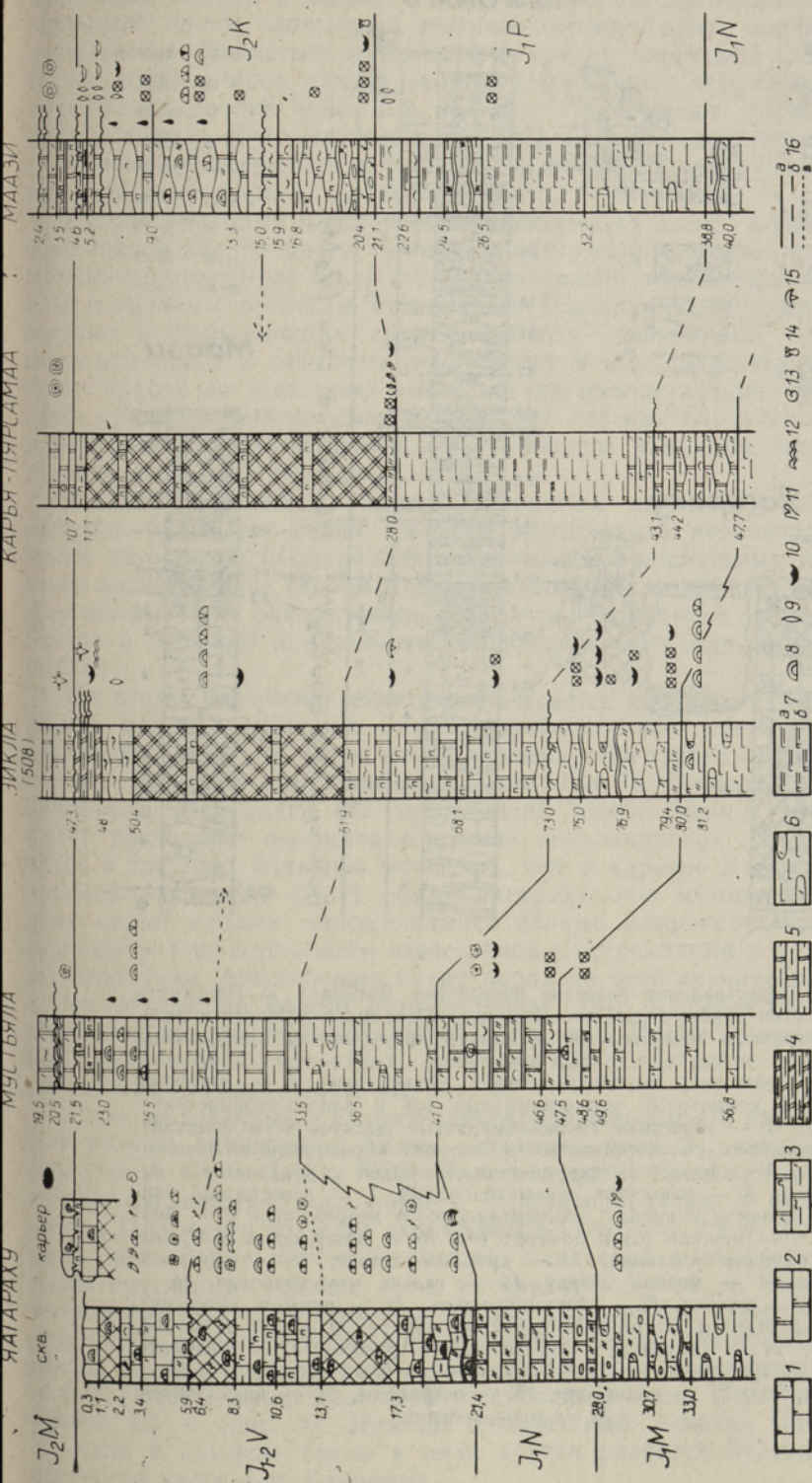


Рис. 2. Сопоставление разрезов низинской пачки и вильсандских слоев пограничной части яанского и яагарухского горизонтов в буровых скважинах севера о-ва Сааремаа. Стратиграфические индексы:  $J_1M$  — мустьяласская пачка,  $J_1N$  — низинская пачка,  $J_1P$  — парамаясская пачка яанского горизонта;  $J_1-2V$  — вильсандские слои,  $J_2K$  — кесселайсская пачка,  $J_2M$  — маазские слои яагарухского горизонта.  
 1 — известняк доломитистый, 2 — доломит известковистый, 3 — доломит глинистый толстолисточный с детритом, с ходами илюдов и спиритовыми узорами, 4 — эриптеровый доломит, 5 — биургит (глинисто-доломитовый), 6 — мергель с комками известняка, 7 — мергель (а) и домерит (б) глинистый, 8 — строматопораты, 9 — остракоды, 10 — брахиоподы, 11 — мшанки, 12 — пластовые строматолиты, 13 — гастролиты, 14 — пелелиподы, 15 — трилобиты, 16 — корреляция: а — надежная, б — вероятная, в — условная.



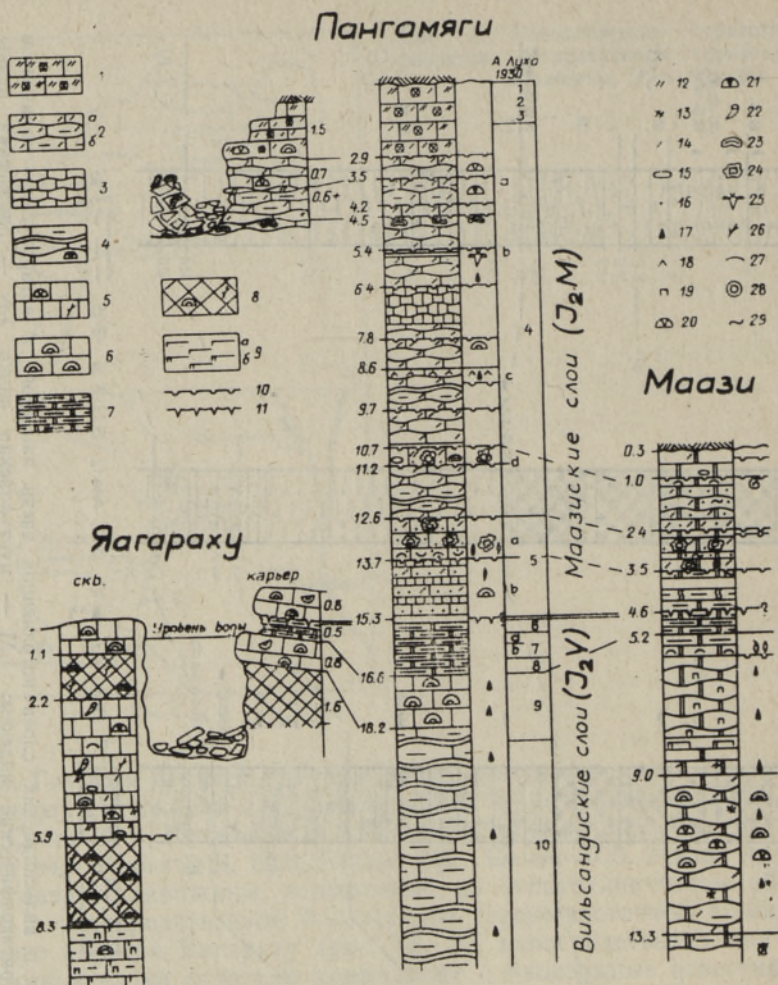


Рис. 3. Сопоставление разрезов обнажений Яагараху и Пангамяги с разрезами буровых скважин Яагараху, Пангамяги и Маазу в отношении границы мезоциклов и маркирующего пласта тонкослойчатого домерита.

1 — известняк крупнодетритовый криноидный, 2 — известняк глинистый комковатый мелкодетритный (а) и илито-мелкодетритовый (б), 3 — известняк (мелкокомковатый скрытокристаллический), 4 — известняк сильноглинистый и доломит коралловый крупнокомковатый, 5 — известняк скрытокристаллический с кораллами и водорослями, 6 — известняк строматопоровый, 7 — известковый глинистый доломит в кровле седиментационного мезоциклита, 8 — биогермы, 9 — мергель (а) и домерит (б), 10 — поверхность перерыва, 11 — трещины усыхания, 12 — крупный детрит, 13 — скопления детрита, 14 — мелкий детрит, 15 — галька известняковая, 16 — псаммит и сгустки, 17 — битуминозность, 18 — примесь кукерита, 19 — узорчатость по тонко-рассеянному пириту, 20 — табулаты массивные, 21 — табулаты ветвистые, 22 — ругозы, 23 — онколиты мелкие полусферические, 24 — онколиты крупные сферические, 25 — эвриптериды, 26 — водоросли, 27 — остракоды, 28 — наутилоиды, 29 — ходы илоедов.



руженный автором в южной стенке карьера рассмотренный выше маркирующий пласт, сложенный зеленовато-темно-серым тонкослойчатым известковым глинистым доломитом с мелкой пиритовой узорчатостью. Ниже и выше этого пласта залегают массивные кораллово-строматопоровые известняки (рис. 2 и 3). Все слои имеют здесь заметный наклон к югу, обусловленный, видимо, неровностью поверхности подстилающего биогермного комплекса, и поэтому маркирующий пласт в северной части карьера не обнажается.

Рассматриваемый пласт резко отличается от выше- и нижележащих известняков как по цвету, большому содержанию доломитового и глинистого компонентов, так и по горизонтально тонкослойчатому текстурам и скудным остаткам организмов. Породообразующими в подстилающих и покрывающих слоях являются известковые водоросли, а строматопораты и табуляты отсутствуют в них полностью. В верхней части пласта на некоторых поверхностях напластования присутствуют лишь ориентированные створки крупных лепердитид. В кровле пласта наблюдаются ясные полигональные трещины усыхания, маркирующие границу мезоциклитов.

Выше маркирующего пласта первичных доломитов с перерывом залегают базальная пачка среднего мезоциклита яагарахуского горизонта, сложенная биоморфно-детритовыми остракодовыми и онколитовыми известняками (доломитизированными восточнее линии Саувере—Кингисепп). Эти онколитовые доломиты обнажаются в окрестностях Маази и Каванди и называются местными жителями луковым плитняком.

По этому реперному стратиграфическому уровню в буровых скважинах можно утверждать, что стратотипические разрезы восточной (Маази) и западной части о-ва Сааремаа (Яагараху) хорошо сопоставимы с разрезом скв. Пангамяги (рис. 2 и 3). Примечательно, что в керне скв. Пангамяги без затруднений можно узнать маркирующий пласт глинистого доломита в кровле вильсандиских слоев, имеющий здесь в три раза большую мощность, чем в карьере Яагараху. Покрывающий базальный пласт средне-яагарахуского мезоциклита (маазиских слоев) сложен чередующимися слоями микрокристаллического и мелкодетритово-сгусткового известняков с остракодами и редкими строматопоратами. Аналогичная смена пород на этой границе наблюдается в скв. Маази, но вместо строматопорат там встречаются онколиты. Оказывается, что обнажающийся в карьере Маази доломитизированный онколитовый известняк залегают непосредственно над уровнем обнажения Яагараху (рис. 3).

Слои, выделенные в разрезе обнажения Пангамяги, прослеживаются и в разрезе заложенной рядом скважины (рис. 3), детально изученном уже А. Луха (Luha, 1930). Толстослойные криноидные известняки с многочисленными кораллами и строматопоратами в верхней части уступа Пангамяги вскрыты скважиной до глубины 2,9 м, а залегающие ниже комковатые илесто-детритовые глинистые известняки с волнистыми прослоями мергеля — в интервале 2,9—4,2 м. Несколько сот метров севернее обнажения на уровне комковатых известняков в старом окопе вскрыты небольшие биогермы. Ниже биогермов прослеживается маломощный прослой с частыми мелкими просверленными онколитами. Этот онколитовый слой установлен в керне скв. Пангамяги на уровне 4,5 м (рис. 3). Данный онколитовый уровень зафиксирован Э. Кала и автором также в ряде других разрезов буровых скважин восточной части о-ва Сааремаа.

Обнажение Пангамяги является стратотипом бывшей пангамяги-



ской пачки — разнообразного известнякового комплекса, развитого в западной части Сааремаа (Luha, 1930; Аалоз, 1960). Позднее А. Аалоз (1970) распространил это название на всю нижнюю часть яагарахуского горизонта. С последним трудно согласиться. По разрезу скв. Пангамяги (рис. 3) видно, что обнажение Пангамяги залегает почти на 10 м выше стратотипического обнажения средних (маазиских) слоев. Следовательно, нижняя часть яагарахуского горизонта не может быть названа по обнажению Пангамяги. Учитывая это, в стратиграфической схеме силура Эстонии для всего мезоциклита, охватывающего верхнюю часть яаниской свиты (парамаяскую пачку) и нижнюю часть яагарахуской свиты до кровли маркирующего пласта лагунных доломитов, восстановлено название вильсандиские, предложенное для нижней части яагарахуского горизонта еще Х. Беккером (Bekker, 1925; Аалоз и др., 1976).

Естественной границей вильсандиских и маазиских слоев является граница мезоциклитов на уровне кровли выдержанного Яагараху, в стратотипическом разрезе яагарахуского горизонта.

Название Пангамяги, по нашему мнению, целесообразно использовать в ограниченном объеме для обозначения биогермных известняков и фациально с ними непосредственно связанных криноидных и коралловых глинистых слабобитуминозных известняков в средней части маазиских слоев. В таком случае пангамягиская пачка — точный фациальный и синфазный аналог кесселайдской пачки, отличающаяся от последней по возрасту и отделенная от нее инофациальными отложениями кровли вильсандиских слоев (маркирующий пласт) и нижней части маазиских слоев.

Автор выражает искреннюю благодарность геологам Управления геологии ЭССР М. Реммель, Х. Перенс, Э. Кала и А. Хаас за помощь при изучении кернов новых скважин.

#### ЛИТЕРАТУРА

- Аалоз А. Новое в стратиграфии силура Эстонии. — Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 1960, V, 123—141.
- Аалоз А. Стратиграфия яаниского горизонта (J<sub>1</sub>) силура Эстонии. — Тр. Ин-та геол. АН ЭССР, 1961, VI, 13—28.
- Аалоз А. Яагарахуский горизонт. — В кн.: Силур Эстонии. Таллин, 1970, 252—264.
- Аалоз А., Кальо Д., Клааманн Э., Нестор Х., Эйнасто Р. Стратиграфическая схема силура Эстонии. — Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 1976, 25, 38—45.
- Афанасьев С. Л. Методика изучения пульситов (циклокомплексов) флишевой формации. — В кн.: Геоцикличность. Новосибирск, 1976, 100—117.
- Нестор В. Зональное распределение хитинозой в яаниском горизонте (венлок Эстонии) и проблема его границ. — В кн.: Стратиграфия древнепалеозойских отложений Прибалтики. Таллин, 1981.
- Эйнасто Р. Роотсикулаский горизонт. — В кн.: Силур Эстонии. Таллин, 1970, 264—276.
- Эйнасто Р. Принципы выделения и взаимоотношение лито- и циклостратиграфических подразделений силура Прибалтики. — Материалы по стратиграфии Прибалтики. Вильнюс, 1976, 57—59.
- Bekker, H. Carte Géologique. — In: Album Statistique. Tallinn, 1925.
- Einasto, R., Kala, E., Perens, H. Ninase kihistiku levikust Saaremaa idaosas. — Geoloogilised märkmed, 1976, III, 61—65.
- Luha, A. Über Ergebnisse stratigraphischer Untersuchungen im Gebiete der Saaremaa—Oesel—Schichten in Eesti. — Acta Univ. Tartu, 1930, A18, 6.



R. EINASTO

**JAAGARAHU, PANGAMÄE JA MAASI STRATOTUUPSETE  
PALJANDITE VANUSELISED VAHEKORRAD (EESTI KESKUEKORRA)**

Mesotsükliitide piiri fikseerimine Jaagarahu murru lõunaseinas 0,5 m paksuse savika lubidolomiidikihi ülemisel, kuivuslõhedega kaetud pinnal ja paljudes Saaremaa puuraukudes, kaasa arvatud Pangamäe (15,3 m) ja Maasi (4,6 m), võimaldas kindlaks teha, et Pangamäe paljand asub jaagarahu lademe koondprofiilis 8—9 m lademe keskmiste kihtide stratotüübist, Maasi paljandist, kõrgemal ega saa seetõttu olla jaagarahu lademe alumiste kihtide stratotüübiks. Viimastele on juba H. Bekker andnud vilsandi nime. Pangamäe nime soovitame kasutada kihistiku mahus maasi kihtide keskosas paiknevate biohermide ja nende ümbriskivimite tähistamiseks (analoogiliselt kesselaiu kihistikule vilsandi kihtides).

R. EINASTO

**ON THE RELATIONSHIP OF THE JAAGARAHU, PANGAMÄGI AND MAASI  
STRATOTYPE SECTIONS (MIDDLE WENLOCKIAN OF ESTONIA)**

In the stratotypical outcrop of Jaagarahu and in the sections of the Pangamägi (at the depth of 15.3 m) and Maasi borings (4.6 m), a boundary of sedimentary cycles marked by mud cracks has been established above calcareous dolomitic mudstone (0.5 m thick). This boundary can be observed approximately 10 m below the Pangamägi outcrop level and 1—2 m underneath the Maasi outcrop, i. e., the stratotype of the Maasi Beds. Thus, the Pangamägi outcrop cannot be considered the stratotype of the lowermost part of the Jaagarahu Stage. The term «Pangamägi Member» may be used for the biohermal and adjacent limestones in the middle part of the Maasi Beds.