EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA TOIMETISED. GEOLOOGIA
ИЗВЕСТИЯ АКАДЕМИИ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР. ГЕОЛОГИЯ
PROCEEDINGS OF THE ACADEMY OF SCIENCES OF THE ESTONIAN SSR. GEOLOGY

1988, 37, 1

https://doi.org/10.3176/geol.1988.1.04

УДК 551.795(261.24)

Хельги КЕССЕЛ, А. РАУКАС

СТРАТИГРАФИЧЕСКИЙ РАНГ И ВОЗРАСТНЫЕ РУБЕЖИ ЭХЕНЕЙСОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ

В довольно хорошо изученной геологической истории Балтийского моря наиболее спорными остались т. н. переходные стадии или фазы. Особенно дискуссионными до сих пор являются пребореальные и бореальные слои между отложениями Пребореального Иольдиевого моря и Анцилового озера, которые в литературе известны как отложения Эхенейсового моря (рис. 1 и 2).

Впервые эхенейсовая стадия была выделена шведским ученым Х. Томассоном (Thomasson, 1927), который обнаружил соответствующие отложения близ Стокгольма и в Калмарсунде. Для этих переходных от пребореальной в бореальную климатическую стадию отложений характерны солоноватоводные диатомовые, в частности *Campylodiscus echeneis*. С. Флорин (Florin, 1944) установил береговую линию Эхенейсового моря в Средней Швеции на абсолютной высоте около 115 м, которая находится здесь примерно на 15 м выше береговой линии анциловой трансгрессии. Х. Мунте (Munthe, 1940) выделил Эхенейсовое море в начале анциловой стадии около 9 500 л. н., но не считал его самостоятельной стадией, а всего лишь фазой развития Анцилового озера.

Финский ученый М. Саурамо (Sauramo, 1958) выделил Эхенейсовое море (названное в его работе ошибочно Эхинейсовым) уже в качестве самостоятельной стадии. Он определил продолжительность эхенейсовой стадии порядка 1000 лет и показал на картосхеме контуры этого водоема на территории всего Балтийского бассейна (Sauramo, 1958, с. 452). В Северной Эстонии он показал береговую линию Эхенейсового моря, которая на 2—3 м выше максимальной береговой линии Анцилового озера.

В качестве доказательства существования Эхенейсового моря он в основном использовал керн донных отложений древнего залива Нурмо в районе Ботнического залива и результаты биостратиграфического изучения пяти мелких озер в береговой зоне Юго-Западной и Южной Финляндии. На основе полученных сведений он считал, что характерным для эхенейсовых отложений является несколько меньшее количество солоноводных и солоноватоводных диатомей, нежели в иольдиевых отложениях. В анциловых отложениях, как известно, солоноватоводные и солоноводные диатомеи полностью отсутствуют. Учитывая палинологические спектры и диатомовые комплексы, М. Саурамо определил эхенейсовую стадию первой половиной бореала возрастными рамками от 9600 до 8600 л. н. После эхенейсовой стадии в конце бореала, примерно 8600—8300 л. н., по его мнению, в котловине Балтики существовала весьма кратковременная (около 200—300 лет) анциловая стадия. Идея о длительной эхенейсовой стадии возникла у М. Саурамо еще в 30-х годах (Sauramo, 1934), но окончательно его взгляды по этому вопросу сформировались лишь в 50-х годах (Sauramo, 1958).

В дальнейшем в Финляндии по поводу эхенейсовой стадии возникали значительные противоречия, которые нашли отражение в публикациях В. Валовирта (Valovirta, 1965), Р. Тюнни (Tynni, 1966), Э. Хююппя

(Нуурра, 1966) и И. Доннера (Donner, 1964, 1969). Не безынтересно отметить, что еще до выхода из печати монографии М. Саурамо К. Мёльдер, В. Валовирта и К. Виркала (Mölder, Valovirta, Virkkala, 1957) высказали мнение, согласно которому в мелких водоемах береговой зоны Финляндии нигде не встречаются солоноватоводные диатомовые в характерных для эхенейсовой стадии количествах. В изученном М. Саурамо районе они установили только один бореальный максимум сосны и только одну трансгрессию — анциловую.

Позднее М. Эронен (Eronen, 1974) установил, что выделение эхенейсовой стадии вообще неоправдано. Он подробно изучил экологические условия пребореала и бореала и заключил, что солоноводные и солоноватоводные диатомовые попали в пребореальные и бореальные отложения путем переотложения из более древних осадков (Eronen, 1974; Hyvärinen, Eronen, 1979). Для обоснования своего предположения он исходил из следующих предпосылок, которые исключают выделение по диатомовым не только эхенейсовой, но и иольдиевой стадии: 1) огромное количество пресных талых вод отступившего ледника, в частности севернее краевых образований Сальпаусселькя, исключает возможность сущест-

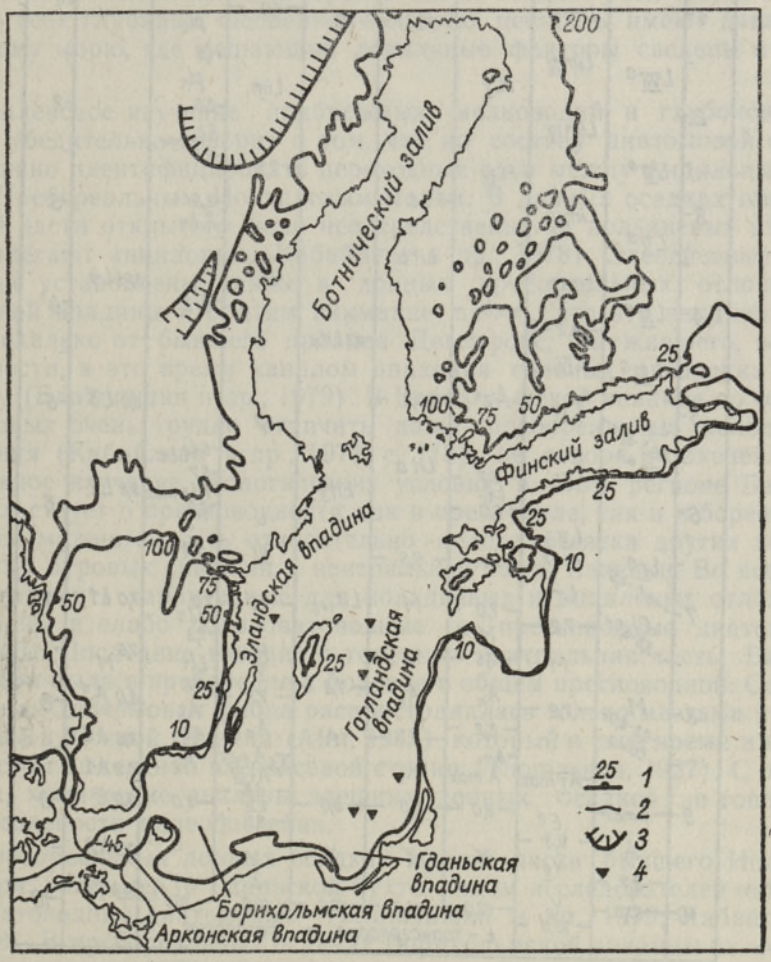

Рис. 1. Предполагаемое развитие Эхенейсового моря около 9000 л. н. по исследованиям М. Саурамо (Sauramo, 1958) и О. Кольпа (Kolp, 1983): *1* — высота береговой линии Эхенейсового моря в метрах, *2* — современная береговая линия, *3* — ледники в Скандинавских горах, *4* — расположение важнейших изученных разрезов.

вования в пребореале и бореале даже слабо солоноватоводного водоема; 2) распространение диатомовых водорослей и субфоссильных моллюсков в этих водоемах несомненно очень ограничено из-за неблагоприятных экологических условий; 3) в пребореальных осадках одновременно встречаются экологически исключающие друг друга пресноводные, солоноватоводные и солоноводные диатомовые комплексы, причем во всех известных разрезах доминируют пресноводные формы; 4) в изу-

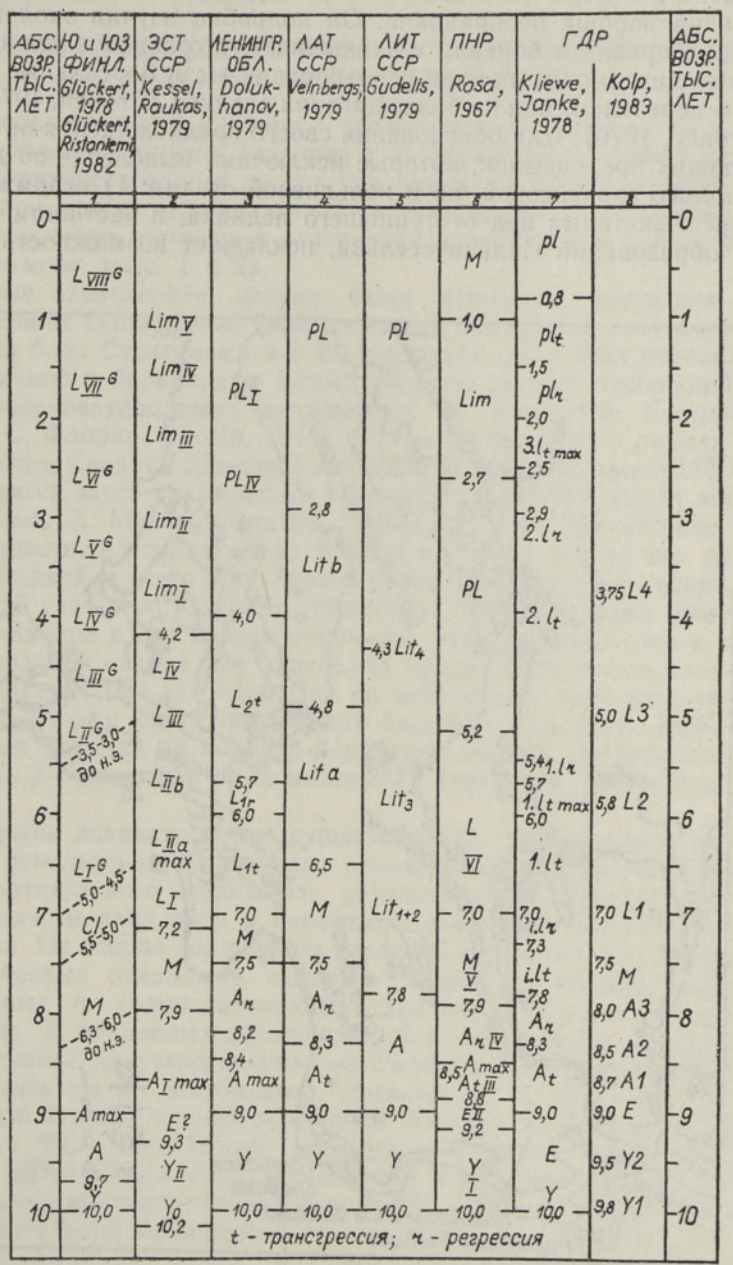

Рис. 2. Корреляционная схема стадий развития Балтийского моря: Y — Иольдиевое море, E — Эхенейсовое море, A — Анциловое озеро, M — Мастоглойевое море, Cl — Клюпеусовое море, L — Литориновое море, Lim — Лимниевое море, PL — Постлиториновое море.

ченных диатомовых комплексах встречаются виды, требующие для жизни высокой солености; они, видимо, происходят из ээмских межледниковых морских отложений, откуда путем переотложения попадали в иольдиевые и «эхенейсовые».

Такого же мнения придерживается П. Алхонен (Alhonen, 1979), который для доказательства фактора переотложения приводит названия ряда солоноводных силикофлагеллат (*Dictyocha fibula* E., *Distephanus speculum* (E.) Haeckel). Следует добавить, что на всех палеогеографических схемах Ээмское море показано выше максимальной границы распространения послеледникового Балтийского моря. К примеру можно сослаться на схему Л. Серебрянного (Serebrjannyi и др., 1977). В Северной Эстонии уровень Ээмского моря, по его мнению, доходил до 40 м абс. высоты.

Возникает вопрос, как судить об отсутствии или наличии одной или другой стадии в развитии моря? В Балтике для этой цели уже многие десятилетия используются только самые прибрежные участки бассейна. Изучение донных отложений центральных частей моря стало возможным только в последние годы. Вполне понятно, что существенные палеогеографические события должны отражаться на осадках всех частей бассейна и во всех глубинах. Особенно большую ценность имеют данные по открытому морю, где мешающие локальные факторы сведены к минимуму.

Комплексное изучение прибрежных мелководий и глубоководных впадин убедительно говорит о том, что по составу диатомовой флоры невозможно идентифицировать переходные слои между Анциловым озером и Пребореальным Иольдиевым морем. В донных осадках преобладающей части открытого моря непосредственно на иольдиевых отложениях залегают анциловые (Кабайлене и др., 1978). Эхенейсовые отложения не установлены также в донных пребореальных отложениях Эландской впадины. Обратим внимание на то, что эта впадина находится недалеко от бывшего пролива Дегерфорс, служившего, по всей вероятности, в это время каналом впадения соленых океанских вод в Балтику (Блажчишин и др., 1979). В Борнхольмской впадине по составу диатомовых очень трудно отличить даже пребореальные иольдиевые отложения (Кабайлене и др., 1978, с. 118), не говоря об эхенейсовых. Тщательное изучение экологических условий в этом регионе Балтики свидетельствует о пресноводности как в пребореале, так и в бореале. То же самое можно сказать относительно целого десятка других хорошо изученных буровых скважин в центральной части Балтики. Во всех них можно отличить характерные для иольдиевых и анциловых отложений палинозоны и слабо солоноватоводные и пресноводные диатомовые комплексы. Последние говорят о том, что центральная часть Балтийского моря была в пребореале и бореале в общем пресноводной. Солоноватоводная диатомовая флора распространялась только местами в районе Карлсё в Южной Швеции (Alm, 1982), который в свое время и послужил местом выделения эхенейсовой стадии (Thomasson, 1927). С другой стороны, химические анализы здешних донных осадков не говорят в пользу солености палеобассейна.

В пребореальных донных осадках южной части бывшего Иольдиевого моря, например, в Гданьской бухте, рядом исследователей найдены солоноватоводные диатомовые (Блажчишин и др., 1979; Кабайлене и др., 1978). В пребореальных осадках Борнхольмской впадины их меньше (Кабайлене и др., 1978). Состав диатомовых Готландской впадины указывает на то, что они отлагались также в слабо солоноватоводных условиях (Кабайлене и др., 1978). Только в пребореальных осадках Эландской впадины обнаружена солоноватоводная диатомовая флора (Давыдова, 1974). Здесь количество морских диатомовых в осадках на глубине

около 138 м от поверхности воды доходит до 70% от общего количества диатомовых. Столь высокое количество морских форм до этого было обнаружено лишь вблизи бывшего Иольдиевого пролива в Средней Швеции, где наблюдалось сильное влияние притока соленых океанских вод (Кессел и др., 1973)

Таким образом, донные осадки в северной, средней и юго-восточной частях Балтики могут быть расчленены по составу диатомовых только на иольдиевые, анциловые, литориновые и постлиториновые. Правда, имеются и другие взгляды (Лукошявичюс и др., 1980), согласно которым в пребореальных осадках, например, в Гданьской бухте, обнаруживаются только пресноводные диатомовые и поэтому отличить даже иольдиевую стадию невозможно. Постлиториновая флора диатомовых мало отличается от современной (Клейменова, Хомутова, 1981), что говорит о том, что в глубоководных впадинах Балтики по диатомовым не обнаруживаются осадки ни Эхенейсового, ни Мастоглойевого морей.

Редким исключением являются территориальные воды ГДР, где в пребореале все же имелись четко выраженные солоноводные условия (Kolp, 1975; Lange, Wulff, 1980). В качестве примера можно сослаться на юго-западную часть Арконской впадины, где в серовато-коричневых алевритах содержатся многочисленные солоноватоводные диатомовые. О. Кольп и Д. Ланге определяют палеосоленость тогдашнего бассейна, считаемого Эхенейсовым, до 10‰. По их данным терраса Эхенейсового моря четко прослеживается на глубине около 45 м (Kolp, 1974, 1975, 1983). По мнению немецких коллег в эхенейсовых отложениях содержится 23—41% солоноватоводных диатомовых (Kolp, 1975). В донных отложениях Арконской впадины на глубине 46,1 м из всех диатомовых на долю *Campylodiscus echeneis* падает до 50% (Lange, Wulff, 1980). В видовом отношении танатоценоз богат: за исключением *Campylodiscus echeneis* в массовом количестве присутствуют *Cyclotella meneghiniana, Melosira islandica, Stephanodiscus astraea.* Д. Ланге и К. Вульф считают, что эхенейсовая стадия была кратковременной и условия этого бассейна — мезогалинными.

Кроме солоноватоводных диатомовых в пребореальных донных осадках Арконской впадины (аналогично острову Рюген) содержатся фрагменты субфоссильных моллюсков *Cardium* и *Mytilus* (Kliewe, Janke, 1978), которые по мнению немецких коллег тоже являются биокомпонентом эхенейсовых отложений. Количество пыльцы и диатомовых, установленные в пребореальных отложениях Арконской впадины ленинградскими исследователями (Клейменова и др., 1984, с. 49), недостаточное для надежной интерпретации экологических условий бассейна.

Каковы были пути иммиграции этой солоноватоводной диатомовой флоры и карликовой эвригалинной малакофауны в Балтийский бассейн в пребореале — не ясно. Изложенный выше биостратиграфический материал по центральной части Балтики исключает иммиграцию данного биокомпонента с севера. Остается возможность его иммиграции в южную часть бассейна с запада через Эресундский пролив. Видимо, пребореальное соединение Атлантического океана и Балтийского моря было сходным с бореальным речным соединением океана и Анцилового озера, о чем свидетельствует состав малакофауны (Kliewe, Janke, 1978). Какого-нибудь обширного соединения ни в пребореале, ни в бореале не могло быть, на что указывают сильно опресненные экологические условия центральной части бассейна (Кабайлене и др., 1978).

Итак, в биостратиграфическом материале пребореального и бореального этапов развития Балтики обнаруживается сильное противоречие между средней и южной частями бассейна. Как уже указывалось, в Финляндии по составу диатомовых во второй половине пребореала не было солоноватоводных условий (Hyvärinen, Eronen, 1979) и существование

эхенейсовой стадии здесь не находит подтверждения. Справедливость вывода доказывается высоким уровнем диатомового анализа. Выполненные новые анализы выявили некоторые прежние ошибочные определения. Например, в Исокорпи вблизи Хельсинки возраст эхенейсовых отложений, датирован радиоуглеродным методом, составлял 8710±200 л. н. (Eronen, Haila, 1982). Это делает возможным их отнесение в анциловую стадию. Близость края ледника и обилие талых вод сохраняли пресноводные условия в пребореале и бореале на территории современной Финляндии начиная от 9500 л. н. (Glückert, Ristaniemi, 1982).

Из новейших исследований по экологическим условиям центральной части бассейна необходимо еще сослаться на результаты руководимого Л.-К. Кёнигссоном Калмарсундского проекта (Fredén, 1979). Выяснилось, что в Калмарсунде между отложениями позднего (эхенейсовая стадия Х. Томассона) и раннего Иольдиевого моря наблюдается перерыв. При этом береговые образования раннего Иольдиевого моря прослеживаются примерно на уровне современного моря.

Против выделения Эхенейсового моря в развитии Балтики сейчас выступают многие известные исследователи, такие как Х. Клиеве (Kliewe, 1979), К. Дуфон (Duphorn, 1979), Б. Роса (Rosa, 1967), С. Рудовски (Rudowski, 1979), В. Гуделис (Gudelis, 1979; Гуделис, 1985), И. Вейнбергс (Veinbergs, 1979) и др. Х. Агрелл (Agrell, 1979) говорит об Эхенейсовом море, но ссылается при этом на труд Х. Томассона (Thomasson, 1927) (рис. 2).

По территории Советской Прибалтики тоже не накопилось нового фактического материала, который позволил бы уверенно отличить эхенейсовую стадию. Скорее всего нам следует критически пересмотреть свои прежние работы (Кессел, Раукас, 1967; Kessel, Raukas, 1979), где говорится о возможности выделения отложений Эхенейсового моря. Возможно, что подстилающие под береговыми отложениями анциловой трансгрессии гравийно-галечные отложения в Иру и Крооди, рассмотренные нами ранее как эхенейсовые, действительно являются флювиогляциальными, а обнаруженная в донных отложениях солоноватоводная и солоноводная флора диатомовых переотложена из ээмских межледниковых отложений. Последние обнаружены, например, на о-ве Суур-Прангли в Финском заливе (Черемисинова, 1961).

Таким образом, большинство Балтийских ученых придерживаются мнения об отсутствии самостоятельной эхенейсовой стадии. Она уверенно выделяется лишь в ГДР. О. Кольп (Kolp, 1979*а*, 1983) использует ее не только при стратификации донных отложений, но и при построении эвстатических кривых (рис. 2, *8*). Соответствующие отложения показаны им также на геологических профилях Арконской и Борнхольмской впадин. Отложения Эхенейсового моря и соответствующая морская терраса находятся, по его мнению, на глубине около 45 м. Для сравнения отметим, что террасы Иольдиевого моря и Анцилового озера установлены здесь на глубинах около 60 и 20 м соответственно. Отмеченные три террасы О. Кольп (Kolp, 1979*а*) коррелирует с пребореальными и бореальными подводными террасами на палеогеографических схемах Х. Мунте (Munthe, 1940) и М. Саурамо (Sauramo, 1958). Он с большой точностью указывает расположение этих террас в прибрежной зоне ГДР, в частности в Борнхольмской впадине и устьевой части р. Одер (Kolp, 1983).

Для решения проблемы имеются два альтернативных варианта: 1) переоценить возраст эхенейсовых отложений в ГДР (возможно, они литориновые), 2) согласиться с наличием в южной части Балтийского моря в пребореале и бореале совершенно своеобразных экологических условий и солоноватоводного бассейна 9800—9000 или 9500—9000 л. н. (Kolp, 1979*в*, 1983). В случае признания второго варианта нам кажется

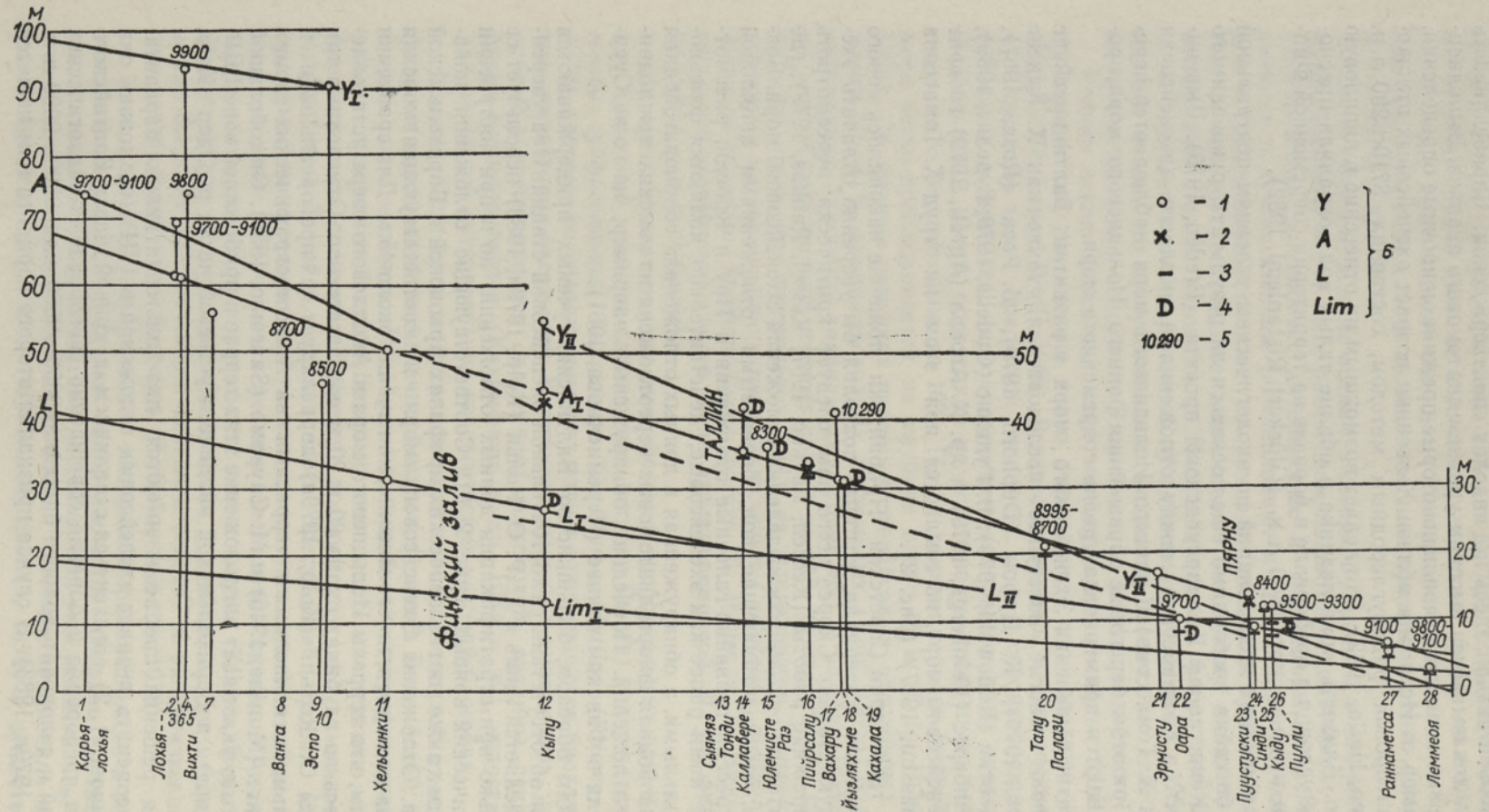

Рис. 3. Опыт корреляции раннеголоценовых уровней Балтийского моря на основании спектров эпейрогенетического поднятия береговых образований Финляндии и Эстонии. *1* — береговые образования, *2* — субфоссильные малакофауны, *3* — погребенные органогенные отложения, *4* — флора диатомовых, *5* — возраст органогенных отложений по ^{14}C, тыс. лет назад, *6* — уровни водоемов: Y — Иольдиевое море, A — Анциловое озеро, L — Литориновое море, Lim — Лимниевое море. Месторасположение в Юго-Западной и Южной Финляндии (*1—11*) и Эстонии (*12—28*).

целесообразным установление местного стратотипа и местного названия стадии или фазы, т. к. выделенные в бывших стратотипических регионах в Юго-Восточной Швеции, Южной и Юго-Западной Финляндии стратотипы оказались несостоятельными (рис. 2 и 3).

Для внесения полной ясности в данную проблему необходимо расширить комплексные биостратиграфические исследования разрезов донных отложений и усовершенствовать изотопно-геохимические методы. Опыт показывает, что традиционный радиоуглеродный метод имеет серьезные неточности, и многие недоразумения в наших построениях вызваны именно переоценкой возможностей этого метода. К сожалению, невысокое (менее 4%) содержание кислорода в воде глубоководных впадин (Блажчишин, 1976) ограничивает видовое и количественное распространение фораминифер (Саидова, 1981). Изучение силикофлагеллат и ЭПР-метода датирования следует внедрять смелее. Наш опыт говорит о перспективности использования последнего при решении некоторых спорных вопросов развития Балтики (Hütt и др., 1985).

ЛИТЕРАТУРА

Блажчишин А. И. Балтийское море как среда осадкообразования. — В кн.: Геология Балтийского моря. Вильнюс, 1976, 131—140.

Блажчишин А., Давыдова Н., Кессел Х. Биостратиграфическая характеристика донных отложений центрального и южного районов Балтики. — Изв. АН ЭССР. Геол., 1979, **28**, № 4, 152—159.

Давыдова Н. Н. Диатомовые водоросли голоценовых отложений глубоководных впадин Балтийского моря. — В кн.: Микропалеонтология океанов и морей. М., 1974, 161—172.

Гуделис В. К. Общая корреляционно-стратиграфическая схема верхнечетвертичных отложений Балтийского моря и актуальные вопросы хроностратиграфии и палеогеографии. — В кн.: Лито- и биостратиграфия донных отложений Балтийского моря. Вильнюс, 1985, 193—205.

Кабайлене М. В., Кондратене О. П., Лукошявичюс Л. С., Блажчишин А. И., Гайгалас А. И. Палеоботаническая и литологическая характеристики позднечетвертичных отложений глубоководных впадин средней и южной частей Балтийского моря. — Тр. АН ЛитССР, сер. Б, 1978, **6** (109), 111—121.

Кессел Х., Давыдова Н., Блажчишин А. Пыльца и диатомовые из колонок глубоководных впадин Балтики. — Изв. АН ЭССР. Хим. Геол., 1973, **22**, № 4, 345—354.

Кессел Х. Я., Раукас А. В. Прибрежные отложения Анцилового озера и Литоринового моря в Эстонии. Таллин, 1967.

Клейменова Г. И., Вишневская Е. М., Латышева Н. М. История развития Арконской котловины Балтийского моря в послеледниковое время (по палинологическим и диатомовым данным). — Вестн. Ленингр. ун-та, 1984, № 18, 45—56.

Клейменова Г. И., Хомутова В. И. Палинологический анализ донных осадков Балтийского моря. — В сб.: Палинология плейстоцена и голоцена. Л., 1981, 134—148.

Лукошявичюс Л. С, Клейменова Г. И., Вишневская Е. М. Основные черты стратиграфии позднечетвертичных донных отложений центральной и юго-восточной частей Балтийского моря. — Тр. АН ЛитССР, сер. Б, 1980, **6** (121), 69—81.

Саидова Х. М. Современные биоценозы бентосных фораминифер, стратиграфия и палеогеография голоцена Балтийского моря по фораминиферам. — В сб.: Осадкообразование в Балтийском море. М., 1981, 215—232.

Черемисинова Е. А. Диатомовые морских межледниковых отложений Эстонской ССР. — Докл. АН СССР, 1961, **141**, № 3, 698—700.

Agrell, H. The Quaternary History of the Baltic. Sweden. — Acta Univ. Ups. Symp. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979, N 1, 219—239.

Alhonen, P. The Quaternary History of the Baltic. Finland. — Acta Univ. Ups. Symp. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979, N 1, 101—113.

Alm, K. A palynological study of a core from the Karlsö basin, Western Baltic. — XI INQUA Congress, 1982, Moscow, Abstracts, II, 8.

Dolukhanov, P. M. The Quaternary History of the Baltic. Leningrad and Soviet Carelia. — Acta Univ. Ups. Symp. Univ. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979, N. 1, 115—125.

Donner, J. J. The Late-Glacial and Post-Glacial emergence of southwestern Finland. — Comm. Phys.-Math., 1964, **30**, N 5.

Donner, J. J. A profile across Fennoscandia of Late Weichselian and Flandrian shorelines. — Comm. Phys.-Math., 1969, **36**, N 1.

Duphorn, K. The Quaternary History of the Baltic. The Federal Republic of Germany. — Acta Univ. Ups. Symp. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979, N 1, 195—206.
Eronen, M. The history of the Litorina Sea and associated Holocene events. — Soc. Sci. Fennica, Phys.-Math., 1974, 44, N 4, 79—195.
Eronen, M., Haila, H. Shoreline displacement near Helsinki, Southern Finland, during the Ancylus Lake stage. — In: *Aartolahti, T., Eronen, M.* (eds.). Studies on the Baltic Shoreline and Sediments Indicating Relative Sealevel Changes. Ann. Scient. Fenn., 1982, A III, N 134, 111—129.
Florin, S. Havstrandens Förskjutningar och bebyggelsentvecklingen i östra Mellansverige under senkvartär tid. I. Allmän översikt. — Geol. Fören. Stockh. Förh., 1944, N 66, 551—634.
Fredén, C. The Quaternary History of the Baltic. The Western Part. — Acta Univ. Ups. Symp. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979, N 1, 59—74.
Gudelis, V. The Quaternary History of the Baltic. Lithuania. — Acta Univ. Ups. Symp. Ups. Ann. Quing. Cel., N 1, 1979, 159—173.
Glückert, G. Östersjöns postglaciala strandförskjutning och skogens historia på Åland. — Publications of the department of Quaternary Geology. Univ. of Turku, 1978, N 34.
Glückert, G., Ristaniemi, O. The Ancylus transgression west of Helsinki, South Finland — a preliminary report. — In: *Aartolahti, T., Eronen, M.* (eds). Studies on the Baltic Shorelines and Sediments Indicating Relative Sealevel Changes. Ann. Scient. Fenn. 1982, A III, N 134, 99—110.
Hyvärinen, H., Eronen, M. The Quaternary History of the Baltic. The Northern Part. — Acta Univ. Ups. Symp. Univ. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979, N 1, 7—27.
Hyyppä, E. The Late-Quaternary and uplift in the Baltic sphere and the relation diagram of the raised and tilted shore levels. — Ann. Acad. Sci. Fenn., 1966, A III, N 90, 153—168.
Hütt, G., Molodkov, A., Kessel, H., Raukas, A. ESR — dating of subfossil holocene shells in Estonian territory. — Proceeding of 4th Specialist Seminar on TL and ESR Dating, Worms, Germany. Great Britain, Nucl. Tracks, 1985, **10**, Nos 4—6, 891—898.
Kessel, H., Raukas, A. The Quaternary History of the Baltic. Estonia. — Acta Univ. Ups. Symp. Univ. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979, N 1, 127—146.
Kliewe, H. The Quaternary History of the Baltic. The German Democratic Republic. — Acta Univ. Ups. Symp. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979, N 1, 185—193.
Kliewe, H., Janke, W. Zur Stratigraphie und Entwicklung des nordöstlichen Küstenraumes der DDR. — Petermanns Geogr. Mitt., 1978, **122**, N 2, 81—91.
Kolp, O. Submarine Uferterrassen in der südlichen Ost- und Nordsee als Marken eines stufenweise erfolgten holozänen Meeresanstiegs. — «Baltica», 1974, N 5, 11—40.
Kolp, O. Die submarinen Terrassen der südlichen Ost- und Nordsee und ihre Beziehung zum eustatischen Meeresanstieg. — Beitr. Meereskunde, 1975, **4**, N 35.
Kolp, O. Eustatische und isostatische Veränderungen des südlichen Ostseeraumes im Holozän. — Petermanns Geogr. Mitt., 1979*a*, **119**, N 3, 177—188.
Kolp, O. The Quaternary History of the Baltic. The relation between the eustatic rise of the sealevel, submarine terraces and the stages of the Baltic Sea during Holocene. — Acta Univ. Ups. Symp. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979*b*, N 1, 261—274.
Kolp, O. Die schrittweise Verlagerung der Odermündung von der Bornholmmulde bis in die Oderbucht infolge holozäner Wasserstandsänderungen im südlichen Ostseeraum. — Petermanns Geogr. Mitt., 1983, **64**, N 2, 73—87.
Lange, D., Wulff, B. Diatomeenuntersuchungen am Stechrohrkern AB 3 vom Westrand des Arkona-Beckens. — Beitr. Meereskunde, 1980, H. 44/45, 75—88.
Munthe, H. Om Nordens, främst Balticums, senkvartära utveckling och stenåldersbebyggelse (On the Late-Quaternary development and the Stone Age Settlement of North Europe, primarily the Baltic). — K. Sv. Vet. Akad. Handl., 1940, III ser., **19**, N 1.
Mölder, K., Valovirta, V., Virkkala, V. Über Spätglazialzeit und frühe Postglazialzeit in Südfinnland. — Bull. Comm. géol. Finl., 1957, N 178.
Rosa, B. Analiza morfologiczna dna poludniowego Baltyku. Torun, 1967.
Rudowski, S. The Quaternary History of the Baltic. Poland. — Acta Univ. Ups. Symp. Univ. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979, N 1, 175—183.
Sauramo, M. Zur spätquartären Geschichte der Ostsee. — Bull. Comm. géol. Finl., 1934, N 104.
Sauramo, M. Die Geschichte der Ostsee. — Ann. Acad. Sci. Fenn. Geol. Geogr., 1958, **A III**, N 51.
Serebrjannyi, L. R., Blagovolin, N. S., Muratov, V. M., Ostrovskij, A. B. Die Ostsee und das Schwarze Meer im Quartär. — Petermanns Geogr. Mitt., 1977, **121**, N 1, 1—6.
Thomasson, H. Baltiska tidsbestämningar och baltisk tidsindelning vid Kalmarsund. — Geol. Fören. Stockh. Förh., 1927.

Tynni, R. Über spät- und postglaziale Uferverschiebung in der Gegend von Askola, Südfinnland. — Bull. Comm. géol. Finl., 1966, N 223.
Valovirta, V. Zur spätquartären Entwicklung Südost-Finlands. — Bull. Comm. géol. Finl., 1965, N 220.
Veinbergs, I. The Quaternary History of the Baltic. Latvia. — Acta Univ. Ups. Symp. Ups. Ann. Quing. Cel., 1979, N 1, 147—157.

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
24/IX 1986

Helgi KESSEL, A. RAUKAS

EHHENEISMERE STRATIGRAAFILINE TÄHENDUS JA VANUSELISED PIIRID

Artiklis on vaadeldud Läänemere lõunaosa (Saksa DV) ja mere ülejäänud piirkondade ökoloogiliste tingimuste erinevust boreaalsel ja preboreaalsel ajal ning jõutud järeldusele, et Ehheneismere väljaeraldamine iseseisva staadiumina ei ole põhjendatud.

Helgi KESSEL, A. RAUKAS

STRATIGRAPHICAL SIGNIFICANCE AND THE AGE OF THE ECHENEIS SEA

The latest biostratigraphical material from Preboreal and Boreal bottom deposits of the Baltic Sea basin reveal certain discrepancy between its southern part (the GDR) on the one hand, and central and northern parts on the other hand. In a majority of countries adjacent to the Baltic Sea the researchers have commonly acknowledged the absence of the Echeneis Stage. Only in the German Democratic Republic this stage is still distinguished. From the above it follows that there are two alternative variants: 1) either stratigraphic subdivision in the GDR requires some re-estimation, or 2) peculiar ecological conditions and a brackish water basin existed indeed in the southern part of the Baltic Sea in the Preboreal and Boreal 9800—9000 or 9500—9000 years ago. In the second case it will be necessary to establish a new stratotype and to give a local name to the stage or phase, as in old stratotype areas the distinguished stratotype proved ungrounded.

For solving this important scientific problem both the widening of complex biostratigraphical studies on the Baltic Sea coastal and bottom deposits and the improvement of geological and isotope-geochemical methods are imperative.