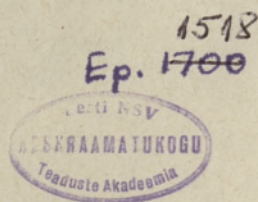


Ep. 5.12

EESTI NSV TEADUSTE AKADEEMIA  
АКАДЕМИЯ НАУК ЭСТОНСКОЙ ССР

GEOLOGIA INSTITUUDI  
UURIMUSED

ТРУДЫ  
ИНСТИТУТА ГЕОЛОГИИ  
III



EESTI RIIKLIK KIRJASTUS  
TALLINN 1958



## НОВЫЕ ДАННЫЕ О ФАУНЕ СУБФОССИЛЬНЫХ И СОВРЕМЕННЫХ МОЛЛЮСКОВ БАЛТИЙСКОГО МОРЯ В ЭСТОНСКОЙ ССР,

Х. Я. КЕССЕЛ

### 1. Из истории исследования

Сбор субфоссильных моллюсков Балтийского моря был начат многими выдающимися геологами в середине XIX века. Соответствующие данные были опубликованы в работе Э. Эйхвальда в 1852 году и в работе Г. Гельмерсена в 1856 году. Следует также отметить работы Г. Гревингга (1861), Ф. Б. Шмидта (1885 и др.) и Х. Хаузена (1913). В старой литературе упоминаются все наиболее распространенные виды субфоссильных моллюсков, которые использовались для определения возраста береговых образований Балтийского моря. Эту работу продолжили К. Орвику (Orviku, 1935) и В. Яануссон (Jaanusson, 1944), в трудах которых приведены новые местонахождения моллюсков в западной Эстонии и на островах и более полные, по сравнению с прежними, списки субфоссильных моллюсков.

В последние годы, в связи с геологическим изучением четвертичных отложений проводимым сотрудниками Института геологии Академии наук Эстонской ССР, выявлены новые местонахождения моллюсков Балтийского моря. Материал для настоящей статьи, в его наиболее существенной части, собран в течение летнего периода 1954—1956 гг. в связи с изучением возраста голоценовых береговых образований и фауны моллюсков Балтийского моря. Материал по субфоссильной фауне был собран в основном из береговых образований северо-западной Эстонии и острова Хийумаа. Данные по современной фауне были собраны со всего морского побережья, включая острова Сааремаа и Рухну. Всего определено 79 954 экземпляра моллюсков из 175 местонаждений. В их числе субфоссильных моллюсков 25 000 экземпляров из 113 местонаждений; остальные — современные моллюски. Из последних 30 850 экземпляров собрано на берегу протяженностью около 100 километров, в районе между Вихтерпалу и Ригульди.

### 2. Методика

Методика сбора субфоссильных моллюсков несколько отличается от методики сбора современных моллюсков.

Возможности сбора субфоссильной фауны определяются степенью обнажения поверхностного покрова, характером отложений и сохранно-



стью фауны. Обычно в наибольшем количестве субфоссильная фауна встречается в песчанистых слоях береговых валов или в мелкозернистых морских отложениях; напротив, в грубозернистых отложениях (в гравии, галечнике) она присутствует редко. К числу последних относятся, например, местонахождение Иру в северной Эстонии, где в слабо сцементированном гравии и галечнике анцилового озера встречаются легко разламывающиеся створки *Ancylus fluviatilis* и *Radix ovata*.

С целью более детального изучения фауны моллюсков мы за основу взяли выяснение количественных соотношений видов. Субфоссильных моллюсков собирали из одного местонахождения в возможно большем количестве (50—100 экземпляров).

Современную фауну моллюсков обычно собирали на протяжении одного километра вдоль побережья в трех местах, на так наз. аналитических площадках. Длина площадок большей частью составляла 2 м, а их ширина — 50 см. Местоположение площадки могло быть двояким: перпендикулярным или параллельным береговой линии. Площадка располагалась перпендикулярно береговой линии, если моллюски были выброшены на берег на широком пространстве и образовывали несколько рядов небольших валов. Такой способ сбора моллюсков применяется в том случае, если они встречаются в большом количестве (например, на побережье между Вихтерпалу и Ригульди). Площадка располагалась параллельно береговой линии, если моллюски образовывали на берегу один вал. Так же поступали при повторных сборах на том же месте. Если моллюски встречались в небольшом количестве, то для того чтобы охарактеризовать их видовой состав, сбор производился вдоль берега на протяжении одного километра.

В истории Балтийского моря в течение последних 12 000 лет, т. е. в голоцене, происходили изменения береговой линии и экологических условий, как, например, изменения глубины, солености и температуры воды. Почти единственным надежным индикатором экологических изменений является фауна моллюсков, так как моллюски, будучи весьма отзывчивыми организмами, быстро реагируют на изменения условий среды.

Если исследуемый материал происходит из береговых валов, то следует иметь в виду, что субфоссильная фауна переносилась на известное расстояние и сильно пострадала от волнений моря, при захоронении в отложения и от других причин. Это относится также к субфоссильной фауне, захороненной в морских (донных) отложениях. Вследствие этого на основе субфоссильного материала невозможно получить всестороннего обзора экологических условий по отдельным стадиям Балтийского моря.

Имеющиеся данные позволили автору более подробно изучить лишь частоту встречаемости моллюсков и их количественные соотношения. С этой целью производилось определение и подсчет моллюсков по отдельным видам и затем вычислялось их количественное соотношение, выраженное в процентах. В случае, если мы имели дело с двустворками, то за один экземпляр считали две створки раковины, учитывая размер последних, наличие левой или правой створки и строение замка.

Сравнение количественных соотношений между субфоссильными моллюсками и между последними и современными моллюсками производилось с крайней осторожностью, так как в древних отложениях частота встречаемости более мелких и хрупких форм несомненно меньше фактической и вследствие этого состав субфоссильной фауны в большей



или меньшей мере отличается от состава фауны соответствующего времени.

Приводимые здесь данные о размерах раковин моллюсков получены путем измерения 25 экземпляров, собранных в одном и том же местонахождении.

На основе малокологических данных сделаны предварительные выводы относительно температуры, солености воды и интенсивности колебаний уровня моря на отдельных стадиях бассейна Балтийского моря.

### 3. Стадии Балтийского моря и их фауна моллюсков

#### Балтийское ледниковое озеро

На ранней стадии истории Балтийского моря — во время существования Балтийского ледникового озера — вода в бассейне Балтийского моря была холодной и пресной. Северным берегом этого озера являлся край тающего и разрушающегося материкового льда, и на водной поверхности плавали ледяные глыбы, отделившиеся от края ледника. В ледниковом озере обитали лишь немногие, характерные для субарктических и арктических водоемов организмы (Sauramo, 1929). Во время существования Балтийского ледникового озера материковый лед еще покрывал обширные пространства Скандинавского полуострова и преобладающую часть территории Финляндии. Распространение Балтийского ледникового озера на территории Эстонии было довольно значительным (см. рис. 1), но в соответствующих отложениях мы не нашли субфоссильной фауны.

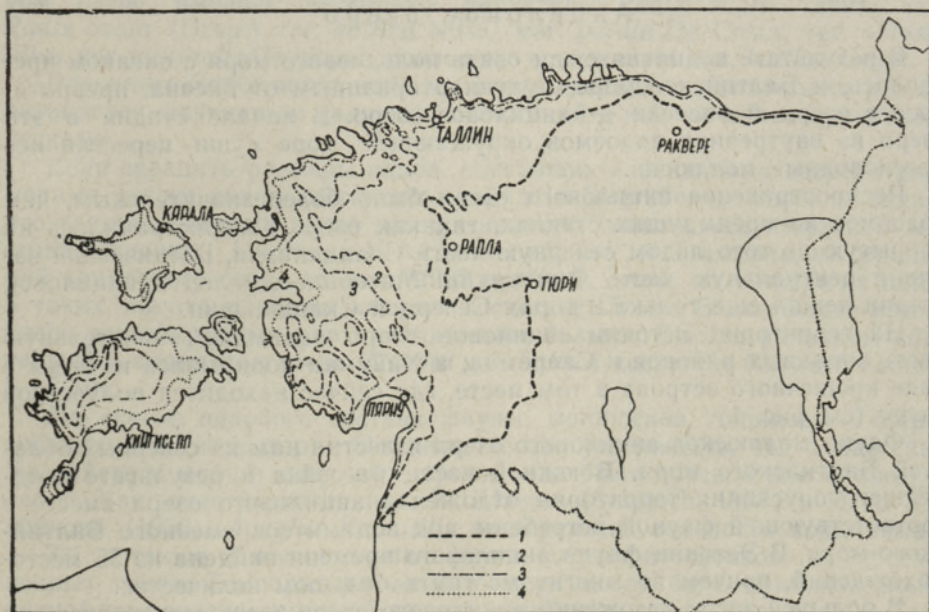


Рис. 1. Древние береговые линии Балтийского моря на территории Эстонии. Масштаб 1 : 2 000 000. 1 — береговая линия Балтийского ледникового озера; 2 — береговая линия литоринового моря; 3 — береговая линия анцилового озера; 4 — береговая линия лимниевского моря.



## Иольдиевое море

При таянии и отступании ледника в Центральной Швеции, севернее горы Биллинген образовалось соединение между Балтийским ледниковым озером и морем, в результате чего уровень ледникового озера в течение короткого времени понизился до уровня океана. Так из Балтийского ледникового озера образовался морской бассейн — иольдиевое море. Во время иольдиевого моря материковый лед покрывал еще большую часть Скандинавского полуострова, Финляндии и впадины Ботнического залива. По своей площади иольдиевое море было почти равно Балтийскому ледниковому озеру, но границы этого водного бассейна отодвигались в северном направлении соответственно отступанию материкового льда.

Из океана в иольдиевое море переселилась соленоводная, приспособленная к холодной воде фауна моллюсков, в том числе и характерная для моря раковина *Yoldia arctica*. Из отложений иольдиевого моря найдены еще следующие виды (Saugamo, 1929; Мунте, 1940):

*Saxicava arctica*  
*Buccinum groenlandicum*  
*Arca glacialis*  
*Pecten islandicus*  
*Trophon clathratus*

В конце иольдиевой стадии иольдиевая фауна почти полностью исчезает из указанного бассейна.

Отложения иольдиевого моря и соответствующая фауна моллюсков на территории Эстонии до сих пор не обнаружены.

## Анциловое озеро

В результате поднятия суши связь иольдиевого моря с океаном прервалась, и Балтийское море, будучи оторванным от океана, превратилось в озерный бассейн — анциловое озеро. В начале стадии в это озеро из внутренних водоемов окружающей море суши переселились пресноводные моллюски.

Распространение анцилового озера было более значительным, чем водоемов на предыдущих стадиях, так как озеро распространилось на покрытую до того льдом северную часть Скандинавии, Ботнический залив и центральную часть Финляндии. Материковый лед в анциловой стадии лежал еще только в горах Северной Скандинавии.

На территории Эстонии анциловое озеро занимало значительную часть западных районов и Сааремаа, а Хийумаа поднимался из воды в виде крошечного острова в том месте, где сейчас находится полуостров Кыпу (см. рис. 1).

Фауна моллюсков анцилового озера известна нам из северных областей Балтийского моря. В южной части бассейна в результате позднейшего опускания территории отложения анцилового озера вместе с соответствующей фауной погребены под водами современного Балтийского моря. В Эстонии фауна анцилового времени найдена из 35 местонахождений, причем во многих местах в большом количестве.

В большей части отложений анцилового озера здесь встречались два наиболее распространенных вида моллюсков — *Ancylus fluviatilis* и *Radix ovata*. Лишь в одиннадцати обнажениях число видов было больше (до 13). На основании собранного материала составлен нижеследующий список моллюсков:



*Ancylus fluviatilis* Müller  
*Radix ovata* (Drap.) var. *baltica* Nilss.  
*Bithynia tentaculata* (L.)  
*Pisidium amnicum* (Müller)  
*Sphaerium nitidum* Clessin  
*Valvata piscinalis* (Müller)  
*Planorbis planorbis* L.  
*Anisus contortus* (L.)  
*Physa fontinalis* L.  
*Anodonta cygnea* (L.)  
*Unio tumidus* Philipsson

Типичная для анцилового озера форма *Ancylus fluviatilis* Müller в береговых отложениях встречается сравнительно часто, но не обильно, так как не известно ни одного местонахождения, где бы она встречалась в массовом количестве. Обычно *A. fluviatilis* встречается попеременно с *Radix ovata*: там, где одной больше, — другой меньше, и наоборот. Размеры наиболее крупной из найденных в древних отложениях анцилового озера раковины *A. fluviatilis* следующие: высота раковины 3,5 мм, длина устья 6,0 мм и его ширина 4,5 мм. Обычно высота раковины *A. fluviatilis* достигает 1,5—2,5 мм. Местообитание *A. fluviatilis* находилось в наиболее близкой к берегу части озера, где она прикреплялась к камням или другим предметам.

Сопутствующая *A. fluviatilis* фауна бедна индивидами и видами. Доминирующей формой является *Radix ovata* (Drap.), к которой присоединяются в значительно меньшем количестве *Bithynia tentaculata*, *Valvata cristata*, *Anisus contortus* и другие из перечисленных выше моллюсков. Соотношение *A. fluviatilis* и *Radix ovata* 1:7 и 1:10. В анциловом озере встречались несколько вариантов *Radix ovata*, таких, как *Radix ovata* (Drap.) var. *baltica* Nilss., var. *patula* Da Costa, var. *obtusa*, Nilss. var. *fontinalis* Geyer, в основном же встречались var. *baltica* Geyer.

Раковины *Radix ovata* найдены в отложениях с различными размерами зерен, начиная от валунных отложений и кончая мелкозернистыми песками.

Если сравнить размеры видов, обитавших в анциловом озере, с размерами тех же видов, обитающих сейчас в Балтийском море, то видно, что величина первых такая же или немного меньше, чем вторых. В местонахождении Поотси, в 10 км к юго-востоку от Тыстамаа, из отложения анцилового озера собрано 2982 особи *R. ovata*, но в числе их лишь 5 таких, высота раковин которых достигает 15 мм. В настоящее время число таких крупных форм значительно больше. Высота раковины обитавшей в анциловом озере *R. ovata* var. *baltica* достигает большей частью 5—8 мм.

На основе видового состава фауны моллюсков анцилового озера, собранной на территории Эстонии, можно утверждать, что в бассейне Балтийского моря в анциловое время вода была пресной или слабо соленой. Как известно по данным Х. Шлеша (Schlesch, 1937) и И. А. Коробкова (1950), *Ancylus fluviatilis* не переносит солености воды свыше 2—3%, а также и вся остальная фауна состоит в основном из пресноводных типов. Температура воды в озере могла быть приблизительно равной температуре морской воды в настоящее время, например в Таллинской бухте в августе +16° на поверхности и +3° на дне\*\*.

\* Перечисленные варианты определены автором в Ленинграде во Всесоюзном геологическом институте под руководством И. В. Даниловского.

\*\* Сравнительные данные приведены из работы «Atlas für Temperatur, Salzgehalt und Dichte der Nordsee und Ostsee», Hamburg 1927.



Так как в южной части Балтийского моря в колебательных движениях земной коры, начиная со среднего голоцена, преобладало опускание, то в конце анцилового времени между озерным водоемом и океаном появилось соединение в виде Датского пролива. В результате связи с океаном в бассейне Балтийского моря вновь образовался морской водоем — литориновое море.

К этому времени материковый лед почти полностью исчез с территории Скандинавского полуострова. Во время существования литоринового моря бассейн в общем приобрел границы, характерные для современного Балтийского моря. Распространение литоринового моря на территории Эстонии было менее значительным, чем анцилового озера, так как к этому времени в западной ее части и в восточной части Сааремаа из-под литоральных вод моря анцилового времени освободилась более или менее широкая полоса материка. Большая часть Хийумаа в первой половине стадии оставалась еще покрытой морем.

На рубеже анцилового и литоринового времен в фауне моллюсков произошло очень резкое изменение: в это время полностью исчезает прежняя пресноводная фауна и заменяется соленоводной фауной, до того не известной в бассейне. Промежуточной полупресноводной *Clypeus*-фауны на территории Эстонии не известно. По данным финской литературы, в этой фазе в Балтийском море встречалась фауна моллюсков, по своему составу очень сходная с современной фауной. *Clypeus*-фауна, согласно работе Саурамо (1929), имеет следующий видовой состав:

*Radix ovata* (Drap.)  
*Bithynia tentaculata* (L.)  
*Cardium edule* L.  
*Mytilus edulis* L.  
*Macoma baltica* (L.)  
*Theodoxus fluviatilis* (L.)  
 Hydrobiidae

Связь с океаном через Датский пролив обусловила с течением времени повышение солености воды в Балтийском море на 5—6‰ по сравнению с соленостью ее в настоящее время и это привело к формированию еври- и стеногалинной фауны моллюсков, известной под названием литориновой фауны. В составе последней в качестве руководящих форм следует выдвинуть два стеногалинных вида: *Littorina littorea* (L.) и *Littorina saxatilis* (Od.) var. *rudis* (Maton). Находки литориновой фауны известны в настоящее время во всех прибалтийских странах.

В Эстонии литориновая фауна собрана из 53 обнажений. Но составить более полное представление о видовом составе этой фауны можно лишь на основании материала, полученного из 14 обнажений, в которых стено- и евригалинная фауна представлена 5—13 видами. Видовой состав литориновой фауны, встречающейся на территории Эстонии, приведен в нижеследующем списке:

*Littorina littorea* (L.)  
*Littorina saxatilis* (Od.) var. *rudis* (Maton)  
*Zippora membranacea* J. Adams  
*Rissoa incospicua* Ald.  
*Scrobicularia piperata* Gmelin  
*Cardium edule* L.  
*Mytilus edulis* L.  
*Macoma baltica* (L.)



*Hydrobia ventrosa* (Mont.) var. *baltica* Nilss.  
*Hydrobia ulvae* (Penn.)  
*Theodoxus fluviatilis* (L.) var. *littoralis* L.  
*Radix ovata* (Drap.) var. *baltica* Nilss.

П. Томсон (Thomson, 1938) отмечает еще *Ostrea edulis* L. в береговом вале в Лауласмаа. Эта находка, по всей вероятности, случайная, так как позже *Ostrea edulis* не была найдена ни в указанном, ни в каком-либо другом месте.

*Littorina littorea* (L.) и *Littorina saxatilis* var. *rudis* (Maton) встречаются в литориновой фауне реже, чем в предшествующей стадии рудоководящая форма *Ancylus fluviatilis*.

В ряде случаев виды *Littorina* встречаются в большом количестве, составляя преобладающую часть фауны (до 75%). Обычно соотношение видов *Littorina* и сопутствующей фауны равно 1:10, 1:15, 1:20. *L. littorea* встречается реже, чем *L. saxatilis* var. *rudis*, и их соотношение равно приблизительно 1:18.

Виды *Littorina*, как прикрепляющиеся формы, собраны большей частью в гравистых и галечниковых слоях, тогда как в песчаных слоях эти формы встречаются редко.

Высота раковины *L. littorea* у взрослых индивидов более 10 мм, очень редко более 16 мм; у *L. saxatilis* var. *rudis* соответствующий размер менее 10 мм. Раковины *Littorina* редко бывают целыми. Обычно от раковины сохраняется лишь осевая часть от вершины до устья. Хотя раковина *Littorina* и оставляет впечатление массивной, она по своему строению все же довольно хрупкая.

Другие стеногалинные формы — *Scrobicularia piperata*, *Rissoa incospicua*, *Zippora membranacea* — встречаются в древних береговых отложениях очень редко и только отдельными экземплярами.

Характерной формой в литориновой фауне является *Cardium edule* L. Этот вид встречался часто, составляя до 30% всего количества выброшенной на берег литоринового моря фауны. В морских отложениях *Cardium edule* встречается в массовом количестве. Ввиду различных требований к характеру морского дна *Littorina* и *Cardium* вместе не встречаются или в редких случаях *Cardium edule* составляет в присутствии *Littorina* до 2%. Если субстрат состоял из песка и был подходящим местообитанием для *Cardium*, то количество особей *Littorina* падало до минимума или она совершенно отсутствовала. Хорошим примером количественного соотношения *Littorina* и *Cardium* в литоральных водах моря являются местонахождения субфоссильных моллюсков в Хаапсалу. Здесь на высоте 6—7 м встречаются береговые отложения, состоящие из гальки, и на равнине у подножия берегового вала, на высоте 4 м, распространены морские пески. В переотложенной фауне берегового вала *Cardium edule* 2,8% и *Littorina saxatilis* 6,1%, тогда как в морских отложениях *Cardium* встречается в большом количестве, а раковин *Littorina* не встречено.

Длина створок *Cardium edule* обычно 9,5—17 мм, ширина 7,5—14 мм, толщина 6—11 м. В случае если *Cardium edule* встречается в массовом количестве, то створки ее бывают более крупными.

Другой вид, имеющий существенное значение в литориновой фауне, — это *Macoma baltica* (L.). На основании материала, собранного из древних береговых отложений, можно заключить, что этот вид обитал в более глубоководных частях моря, на песчаном или алевритистом дне. Частота встречаемости *M. baltica* в береговых отложениях значительно меньше таковой у *Cardium edule* и достигает в прибрежной фауне 10%.



Длина раковины *M. baltica* 11—19 мм, ширина 9—17 мм, толщина 4—7,5 мм.

Совершенно целых раковин *Mytilus edulis* в древних береговых отложениях не встречено. У них сохраняется обычно наиболее толстая и хрупкая часть раковины вблизи замка. Учитывая хрупкое строение раковины, можно полагать, что частота встречаемости этого вида меньше фактической.

Количество *M. edulis*, на основании данных, полученных из одного месторождения, достигало 10%. *M. edulis* встречалась в грубозернистых береговых отложениях и обитала в одном и том же сообществе с *Littorina*.

Гидробиды встречаются в литориновой фауне в большом количестве — до 30%. Их количество в некоторых местонахождениях достигало 80%. Гидробиды представлены двумя видами: соленоводной *Hydrobia ulvae* (Repp.) и менее соленоводной *Hydrobia ventrosa* (Mont.). По имеющимся данным, в древних береговых отложениях первый вид представлен в большем количестве, чем второй. Высота раковины *H. ventrosa* в большинстве случаев составляет 4—6 мм и раковины *H. ulvae* — 2—5 мм.

*Theodoxus fluviatilis* var. *litoralis* L. в фауне литоринового моря встречается в незначительном количестве (всего лишь 2,9%). Длина раковины этого вида 2—4 мм, реже 7—8 мм. *Th. fluviatilis* встречен вблизи от берега в сообществе с видами *Littorina*. Высота раковины *Th. fluviatilis* 3—5 мм и ширина 5—10 мм.

И, наконец, нельзя не отметить двух находок *Radix ovata* в отложениях литоринового моря. В отложениях этого возраста указанный вид встречался очень редко и отдельными экземплярами. Единичные находки *R. ovata* указывают, что в наиболее близких к берегу участках моря вода была более пресной.

Принимая во внимание оптимальные условия существования *Littorina littorea*, можно полагать, что соленость воды литоринового моря в пределах территории Эстонии была 8—15‰ или несколько выше. Температура морской воды была, несомненно, на несколько градусов выше, чем температура воды современного Балтийского моря.

### Лимниевое море

Последний период истории Балтийского моря, который сменил литориновую стадию, известен под названием лимнеа. С самого начала существования лимниевое море и до наших дней связь с Северным морем непрерывно сокращалась, и вода в Балтийском море опреснилась на 4—5‰. Во время существования лимниевое море преобладающим было отступление моря. Береговая линия лимниевое море на территории Эстонии весьма сходна с современной береговой линией (см. рис. 1.).

С начала лимниевой стадии в бассейне существовал морской режим и господствовали единообразные физико-географические условия, вследствие чего изменения в составе фауны были мало заметными. Из евригалинных форм предшествовавшей стадии в фауне лимнеа преобладают:

*Cardium edule* L.  
*Mytilus edulis* L.  
*Macoma baltica* (L.)  
Hydrobiidae  
*Theodoxus fluviatilis* (L.)



К ним с течением времени присоединились следующие пресноводные формы:

- Radix ovata* (Drap.)
- Limnaea stagnalis* (L.) var. *subulata* Westerlund
- Limnaea stagnalis* (L.) var. *lacustris* Studer
- Stagnicola palustris* (Müller) var. *corvus* Gmelin
- Stagnicola palustris* (Müller) var. *fusca* C. Pfeiffer

Характерным промежуточным видом береговых образований лимниевое моря является *Radix ovata*. В начале лимниевое время этот вид встречался в прибрежных участках моря у Хийумаа в количестве 16—37% и вдоль береговой линии большой протяженности, что указывает на значительное опреснение воды в проливах. Вообще же *Radix ovata* в начальном периоде своего распространения встречался в небольших количествах (до 2%) и лишь ко второй половине лимниевой стадии ареал вида расширился, и количество его в прибрежной зоне моря на территории Эстонии увеличилось.

Почти тысячу лет спустя после переселения *Radix ovata* в воды Балтийского моря в опресненных заливчиках моря появился пресноводный вид *Limnaea stagnalis*. Первые по времени находки этого вида сделаны близ Хаапсалу, а среди моллюсков, собранных в юго-восточной части Хийумаа, он встречается в количестве 2—10%.

Вид *Bithynia tentaculata* встречался также в только что упомянутом районе, и его переселение в море произошло сравнительно недавно, приблизительно 1700 лет тому назад.

### Современное Балтийское море

В фауне современных моллюсков число видов и особей, принадлежащих к семейству Limnaeidae, еще более значительно. Из современных морских форм следует назвать *Mya arenaria*, появление которой не отражает формирования новых экологических условий, но лишь указывает на распространение ареала этого вида в подходящую среду. Единственный субфоссильный экземпляр моллюска *Mya arenaria* найден в береговых отложениях Хийумаа, возраст которых определяется приблизительно в 500 лет. Среди выброшенных на современный берег моллюсков *M. arenaria* составляла обычно 0,5—2%, редко 7%. *M. arenaria* обитает в основном на песчаном или алевритистом дне моря, недалеко от берега. Длина ее раковины большей частью 18—20 мм, редко встречаются и более крупные формы, например на мысе Ристна соответствующий размер 55 мм, в Меривяля — 42 мм и на полуострове Сырве — 46 мм.

Если сравним видовой состав современных моллюсков между собой, то увидим, что в прибрежных участках моря он в основном остается одним и тем же, но в соответствии со степенью солёности воды количественное соотношение моллюсков изменяется. Это иллюстрируется рис. 2, на котором выделены три отдаленных один от другого и отличающихся по экологическим условиям района: Нарвский залив от Кунда до Нарва-Йыэсуу, Финский залив от Вихтерпалу до Ригульди и Рижский залив от Лиу (около Пярну) до границы с Латвийской ССР. В промежуточной области количественное соотношение моллюсков плавно изменяется при переходе от одного указанного района к другому.

В первом районе солёность воды летом 1956 г. была 3‰, во втором — 7‰ и в третьем — 4‰.



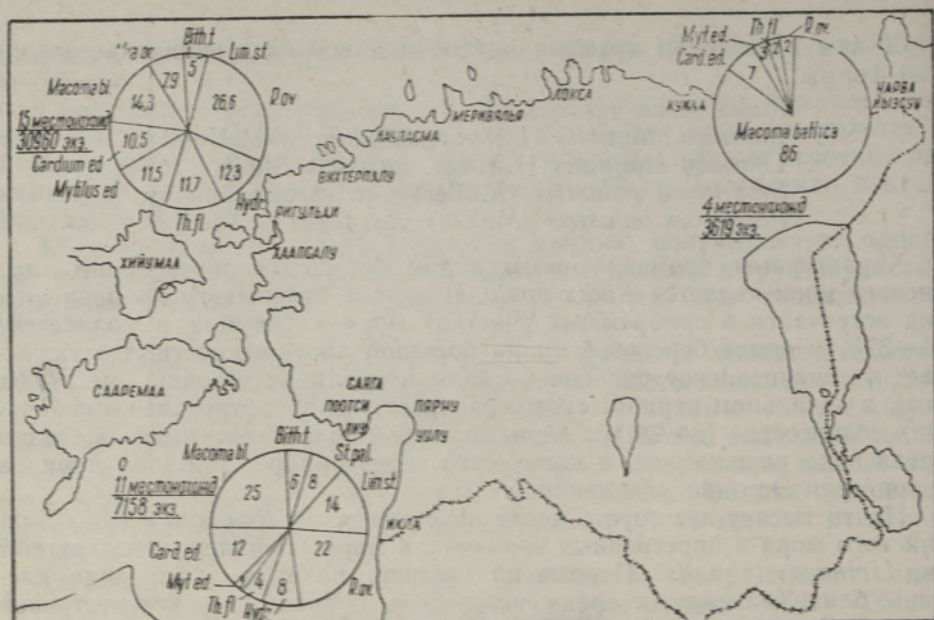


Рис. 2. Наиболее характерные районы распространения современных моллюсков в прибрежных участках моря на территории Эстонской ССР. Масштаб 1 : 2 000 000.

На берегу Нарвского залива встречается в основном глубоководный вид *Macoma baltica*, а также *Cardium edule* и *Theodoxus fluviatilis*. Фауна моллюсков в этом районе бедна индивидами и видами. Количество экземпляров на аналитической площадке большей частью ниже 300. В Нарвском заливе отсутствует или недостаточно представлен в прибрежных водах биоценоз моллюсков. Интересно отметить, что перенесенных в море водами реки Нарвы и выброшенных затем на берег пресноводных моллюсков можно обнаружить на расстоянии 15 км от места впадения реки. На это указывают обрывки камыша, обломки кирпича и древесины и моллюски речного происхождения, находимые вдоль всего побережья Нарвского залива. Морскими волнами далеко от места впадения реки занесены формы характерной для реки Пуртсе фауны моллюсков; например, они отмечаются в восточном направлении от устья реки Пуртсе до Сака. В устье реки Пуртсе морская фауна совершенно отсутствовала, и на берег были выброшены лишь пресноводные формы, принесенные речным потоком. Согласно наблюдениям местных жителей, моллюски исчезли из моря в районе Пуртсе, когда содержащие фенол воды реки Пуртсе начали вливаться в море.

В районе от Вихтерпалу до Ригульди фауна моллюсков богата видами и индивидами. Количество экземпляров на аналитической площадке обычно 2000—3000. *Mya arenaria* встречается в большом количестве, многочисленны также и другие морские формы. Промежуточная форма *Radix ovata* на берегу моря протяженностью 70 км встречалась в среднем в количестве 26,6%. В небольших заливчиках, куда не впадают реки и ручьи, численность этого вида значительно меньше — 10,1%. Среди различных видов в сообществе моллюсков прибрежной зоны моря, ввиду наличия нормальной морской среды, ни одна морская форма не преобладает над другими. Рассматриваемый район особенно подходит для изучения изменившегося под влиянием вливающих в



море вод видового состава фауны. Например, недалеко от Ригульди в море впадает ручей, глубина которого в устье была летом 1956 г. меньше одного метра, а ширина устья около 50 м. На расстоянии 400—500 м от этого места в открытом море было два сравнительно небольших острова. Соленость морской воды около устья ручья, защищенного этими островами, достигала всего лишь 2‰, но по направлению к западу от островков соленость воды была значительно выше — 7‰. На этом сравнительно коротком расстоянии встречались фауны, в видовом составе которых наблюдалось заметное различие: моллюски на берегу островков относились к морским видам, а непосредственно в устье ручья и на расстоянии нескольких сот метров отсюда встречалась фауна с пресноводными и отдельными соленоводными видами. Это показывает что воды отдельного ручья в состоянии изменить соленость морской воды непосредственно в своем устье.

В прибрежной зоне Рижского залива от Лиу до Икла встречаются в основном глубоководные моллюски песчаного биотопа, такие как *Cardium edule* и *Macoma baltica*. Вообще, побережье от Лиу до Икла бедно морской фауной, и число экземпляров на аналитической площадке колеблется в пределах 300—2000. В этом районе удельный вес прикрепляющихся моллюсков невелик, вследствие чего в заметно меньшем количестве встречаются *Mytilus edulis*, *Theodoxus fluviatilis* и др. Сообщество соленоводных видов прибрежных моллюсков не развилось из-за отсутствия нормального морского режима. В упомянутом районе в море впадают река Пярну и большое число ручейков, которые значительно опресняют морскую воду вблизи берега, и поэтому в море вселились в большом количестве *Radix ovata*, *Limnaea stagnalis*, *Stagnicola palustris*, *Bithynia tentaculata*. Между Вихтерпалу и Ригульди вода в прибрежной зоне значительно более соленая, чем вода в Пярнуском заливе, но несмотря на это количество пресноводных видов в обоих этих местах почти одинаково. Последнее обстоятельство указывает на слабую связь между распространением и частотой встречаемости пресноводных видов и соленостью воды в открытом море и на довольно большое влияние, оказываемое впадающими в море реками на состав встречающихся в прибрежных водах моллюсков. Наблюдения показывают, что на видовой состав моллюсков прибрежной зоны, кроме солености воды, большое влияние оказывает также характер биотопа, чем объясняется незначительное количество прикрепленных форм в прибрежных водах Пярнуского залива с песчаным дном. Численность видов, предпочитающих песчаный биотоп и глубокие воды, таких как *Mya arenaria* и *Macoma baltica*, в прибрежной зоне Пярнуского залива очень мала. Особенно это относится к *Mya arenaria*, которая выбрасывается волнами на берег лишь во время сильных и продолжительных штормов.

Повторный сбор современной фауны моллюсков на тех же аналитических площадках дал интересные результаты. Для этой цели был выбран берег моря в Меривяльях, близ Таллина. Аналитические данные показывают, что в фаунистическом составе за рассматриваемый промежуток времени, т. е. с мая по октябрь, наблюдались сравнительно небольшие изменения. *Mya arenaria* весной и осенью встречается, по-видимому, в большом количестве, что вполне понятно, так как во время сильных штормов на берег выбрасывается фауна, обитающая в более глубоководных зонах, ближе ко дну. В меривяльской фауне преобладают морские моллюски, пресноводные же формы встречаются лишь в пределах одного процента. Каменистое и гравистое морское дно создает предпосылки для широкого распространения прикрепленных форм, тогда как формы, предпочитающие песчаный биотоп, здесь представ-



лены слабо. Подобное морское дно обусловило здесь многочисленность *Mytilus edulis*. В сентябре 1956 года здесь бушевал сильный шторм, во время которого на берег было выброшено в массовом количестве *M. edulis*: количество створок последней на небольшой аналитической площадке достигало 80—90% от общего количества скопившихся на берегу раковин. Штормом *M. edulis* была выхвачена из места ее обитания на глубине 5—10 м, на расстоянии 500—800 м от берега.

#### 4. Заключение

На основе фаунистических данных выяснено, что фактором, определяющим распространение и частоту встречаемости морских моллюсков, в течение всего рассматриваемого периода, начиная с литориновой стадии, являлись гидрографический характер и распределение солености воды в бассейне. Видовой состав моллюсков на отдельных стадиях литоринового времени оставался более или менее одинаковым в пределах всего Балтийского бассейна, за исключением крупных заливов — Ботнического, Финского и Рижского. Частота встречаемости морских форм, особенно стеногалинных, в некоторой степени уменьшалась по направлению к северу и востоку от Датского пролива, и в этом же направлении изменялась численность евригалинных видов. Встречающаяся на материке Эстонии субфоссильная и современная фауна моллюсков представляет собой морскую фауну, на характер которой сильное влияние оказали физико-географические условия в районе Балтийского моря между вышеупомянутыми заливами и проливом. По имеющимся данным, на побережье Эстонии наиболее морской состав современная фауна имеет в прибрежных водах Финского залива между Вихтерпалу и Ригульди. Такой же состав имеет, несомненно, и фауна моллюсков, обитающая в открытом море у западных островов, но эта фауна изучена нами еще недостаточно детально.

При выяснении вопроса об ареале распространения моллюсков нельзя не обратить внимания на связь между распространением моллюсков и характером побережья. Моллюсками в настоящее время, как и в прошлом, бедны те районы, где встречается выровненный берег. На выровненном берегу большей частью сказывается сильное воздействие морских волн и поэтому условия существования там не подходят для моллюсков. Такая среда была неблагоприятной также для развития флоры, что привело к снижению содержания в морской воде необходимых для моллюсков пищевых веществ. В настоящее время типичный выровненный берег расположен в районе от Кунда до Нарвы. Здесь, в частности между Сака, Онтика и Тойла, моллюски полностью отсутствуют или же встречается только их детрит. Выровненный берег простирался еще дальше на запад в анциловое и литориновое времена, когда из-за сильной абразии непригодными для обитания, особенно прикрепленных форм, были прибрежные участки моря от Локсы до Нарва-Йыэсуу. По всей вероятности, моллюски в этом районе полностью не отсутствовали, но распространение их было настолько ограниченным, что в настоящее время они в качестве субфоссильной фауны там неизвестны. Второй район, где встречался выровненный берег, находился на побережье Рижского залива, в промежутке от Пярну до границы Латвии. И на этом участке известно только одно местонахождение субфоссильной фауны моллюсков. Хотя биотоп там и подходил для моллюсков, все же условия внешней среды не способствовали их широкому распространению.



Если проследить распространение моллюсков на побережье открытого моря и заливов, то можно выявить особенности их распространения, обусловленные, с одной стороны, соленостью воды, с другой стороны, характером берега.

На территории Эстонии в Балтийском море проходят границы ареалов двух современных морских форм моллюсков: *Mya arenaria* и *Mytilus edulis*. Ареал распространения *M. arenaria* заканчивается у берегов Финского залива западнее Кунда, а *Mytilus edulis* на восток от Кунда больше не встречается. У берегов Рижского залива граница ареала *M. edulis* проходит примерно близ Варбла, а *Mya arenaria* встречается в большом количестве к северо-западу от линии дер. Вайсте — остров Кихну\* (рис. 3). *M. arenaria* встречается также на западном побе-

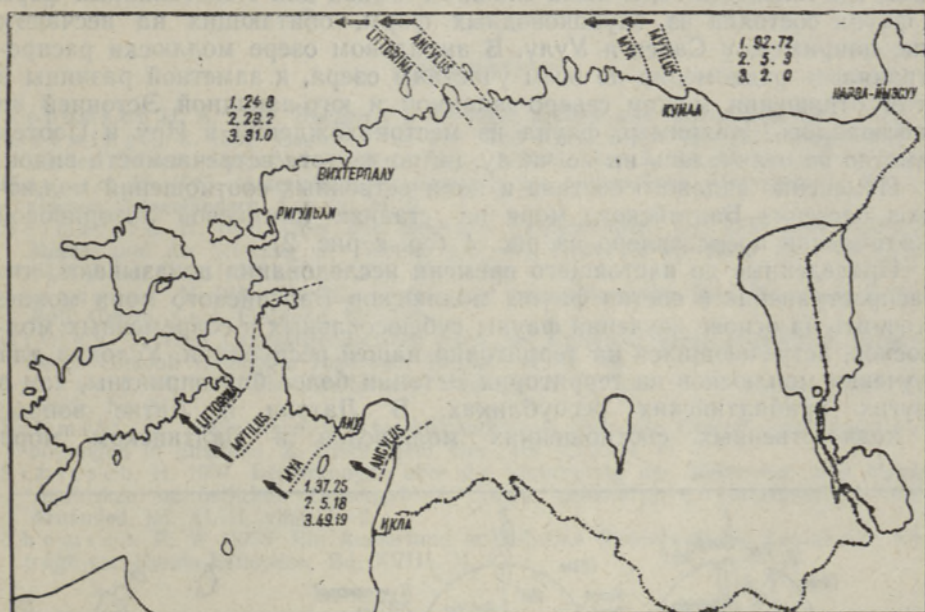


Рис. 3. Ареалы *Mya arenaria*, *Mytilus edulis*, *Ancylus fluviatilis*, *Littorina littorea* и *L. saxatilis* в прибрежной зоне моря в Эстонской ССР. Масштаб 1 : 2 000 000. Числа означают количество нижеследующих форм в процентах: 1 — глубоководных форм (*Macoma baltica*, *Cardium edule* и др.); 2 — прикрепляющихся соленоводных форм (*Mytilus edulis* и *Theodoxus fluviatilis*); 3 — пресноводных форм (*Radix ovata*, *Limnaea stagnalis* и др.).

режье островов Рухну и Сааремаа. На этом же рисунке можно проследить ареалы распространения субфоссильных моллюсков *Ancylus fluviatilis* и *Littorina littorea* + *L. saxatilis*. По имеющимся данным, распространение *A. fluviatilis* восточнее Крооди не известно. Причина этого кроется, вероятно, в характере выровненного берега и отложений состоящих из зерен кристаллических пород в этом районе, которые не создавали благоприятных условий для обитания и выживаемости *A. fluviatilis*. Распространение видов *Littorina* во время литоринового моря было довольно ограниченным, так как они встречались лишь в

\* При определении указанных ареалов не учитывались количества моллюсков менее 1%.



северо-западной Эстонии и в прибрежных участках моря у западных островов. *Littorina saxatilis* известна еще в виде единичной находки из береговых отложений в Колга (юго-западная Эстония). Распространение *Littorina* ясно указывает на существование на территории Эстонии в литориновом море участка с более высокой соленостью воды, чем в современное время.

Фауну моллюсков отдельных стадий Балтийского моря можно сравнивать между собой только лишь в части северо-западной Эстонии, так как отсюда известны наиболее многочисленные ее находки. Внутренние заливы и в прошлом, особенно во время господства в бассейне морского режима, как и в настоящем, относились к районам, бедным фауной. Литориновое море было бедно видами в зоне Пярнуского залива, где соленость воды была слишком низкой для стеногалинных форм и фауна состояла из глубоководных форм, обитающих на песчаном дне, например, у Санга и Уулу. В анциловом озере моллюски распространялись равномерно по всем участкам озера, и заметной разницы в этом отношении между северо-западной и юго-западной Эстонией не наблюдалось. Например, фауна из местонахождений в Иру и Поотси заметно не отличалась ни по числу, ни по частоте встречаемости видов.

Изменение видового состава и количественных соотношений моллюсков бассейна Балтийского моря на стадиях лимниевой литориновой и анциловой представлено на рис. 4 (ср. с рис. 2).

Проведенные до настоящего времени исследования показывают, что распространение и состав фауны моллюсков Балтийского моря можно уточнить на основе изучения фауны субфоссильных и современных моллюсков, встречающихся на территории нашей республики. Условия для изучения моллюсков на территории Эстонии более благоприятны, чем в других прибалтийских республиках. В Латвии и Литве вопрос о количественных соотношениях моллюсков в Балтийском море

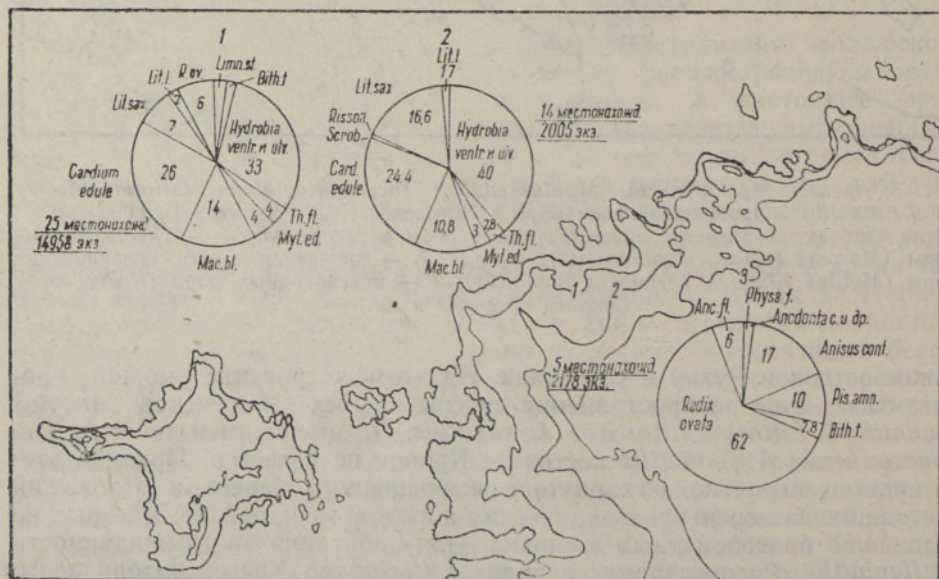


Рис. 4. Количественное соотношение моллюсков анцилового озера, литоринового моря и лимниевое моря в процентах в береговых отложениях того же возраста в северо-западной Эстонии.



еще мало изучался и находки соответствующего материала еще сравнительно незначительны. В Латвии возможности для сбора анциловой фауны отсутствуют, так как слои соответствующего возраста находятся сейчас ниже уровня моря. Также и в Литве отложения анцилового эзера и более древней части литоринового моря расположены ниже уровня моря.

Последние обстоятельства указывают на необходимость продолжения соответствующих палеозоологических исследований в Эстонской ССР.

*Институт геологии  
Академии наук Эстонской ССР*

#### ЛИТЕРАТУРА

- Коробков И. А. 1950. Введение в изучение ископаемых моллюсков. Изд. ЛГУ, Л.
- Grewingk, C. 1861. Geologie von Liv- und Kurland mit Inbegriff einiger angrenzenden Gebiete. Arch. Naturk. Liv-, Ehst- u. Kurl., Ser. I, Bd. II, Dorpat.
- Hausen, H. 1913. Materialien zur Kenntnis der pleistozänen Bildungen in den russischen Ostseeländern. Fennia, 34, 2.
- Helmersen, H. 1856. Über das langsame Emporsteigen der Ufer des Baltischen Meeres und die Wirkung der Wellen und des Eises auf dieselben. Bull. Cl. Phys.-Mat. Acad. Sci. St-Petersb., t. XIV, № 13/14.
- Janusson, V. 1944. Über die postglaziale Entwicklung der Insel Vormsi in Estland. Bull. Comm. Geol. Finlande, Nr. 132.
- Orviku, K. 1935. Quartärgeologische Karte der Halbinsel Sörve (Saaremaa, Estland). Tartu Ülikooli Geoloogia Instituudi Toimetused, nr. 46.
- Sauramo, M. 1929. The Quaternary Geology of Finland. Bull. Comm. Geol. Finlande, Nr. 86.
- Schmidt, Fr. 1885. Nachträgliche Mittheilungen über die Glacial- und Postglacialbildungen in Ehstland. Z. Dtsch. geol. Ges., Bd. XXXVII, H. 2.
- Schlesch, H. 1937. Bemerkungen über die Verbreitung der Süßwasser- und Meeresmollusken im östlichen Ostseegebiete. Tartu Ülikooli j. o. Loodusuurijate Seitsi Aruanded, kd. XLIII, vihik 1—2.
- Thomson, P. W. 1938. Ein Austerfund im Litorina Strandwall bei Laulasmaa. «Beiträge zur Kunde Estlands», Bd. XVIII, H. 3.



# UUSI ANDMEID LÄÄNEMERE SUBFOSSIILSEST JA RETSENTSEST LIMUSTEFAUNAST EESTI NSV-s

H. KESSEL

## Resümee

Viimaseil aastail on autor kogunud Eesti NSV mandril ja saartel 175 leiukohast Läänemere subfossiilseid ja retsentseid limuseid, kokku 79 954 eksemplari.

Biotoopide uurimiseks on kirjeldatud limuste leiukoha setteid, limuste leviku iseloomu kihtides ja nende säilimistingimusi. Biotsünooside selgitamiseks on analüüsitud ühes leiukohas limuste liigilist koosseisu tuhandete eksemplaride ulatuses vastava raamanalüüsi meetoodika abil.

Olemasolevad andmed on võimaldanud selgitada täpsemalt limuste esinemissagedust ja nende liikide kvantitatiivseid vahekordi. Viimaste põhjal on tehtud järeldusi soolsuse, temperatuuri ja teiste ökoloogiliste tingimuste kohta Läänemere basseini eri staadiumidel, alates antsüluasajast tänapäevani. Limuste leviku iseärasusi on jälgitud meie ala avamere ja siselahtede rannikul seoses soolsuse ja ranniku iseloomuga. Vastavalt sellele on piiritletud kahe retsentse merelise vormi (*Mya arenaria* ja *Mytilus edulis*'e) areaalid meie rannalähedases meres. Subfossiilsete leidude põhjal on kindlaks tehtud ka kahe subfossiilse vormi (*Ancylus fluviatilis*'e ja *Littorina littorea L. saxatilis*'e) levik Loode-Eesti ja Lääne-Eesti saarestiku rannalähedases meres.

*Eesti NSV Teaduste Akadeemia  
Geoloogia Instituut*

# NEUE ANGABEN ÜBER DIE FAUNA SUBFOSSILER UND REZENTER MOLLUSKEN DER ESTNISCHEN SSR

H. KESSEL

## Zusammenfassung

Während der letzten Jahre sind von dem Autor aus 175 Aufschlüssen auf dem Festlande und auf den Inseln Estlands subfossile und von der Küste der Ostsee und des Finnischen Meerbusens rezente Mollusken, im ganzen 79 954 Exemplare, gesammelt worden.

Zwecks Untersuchung der Biotope der subfossilen Mollusken ist der Charakter der Ablagerungen des Fundortes, die Lage der Mollusken in den Schichten und ihre Erhaltungsart beschrieben worden. Zur Charakterisierung der einzelnen Bestände der rezenten Mollusken sind unter Anwendung der Rahmenanalyse aus einem Fundorte alle auf 1 Quadratmeter sich befindenden Mollusken gesammelt und quantitativ analysiert worden. Auf Grund des Artbestandes und der Mengenverhältnisse der einzelnen Arten subfossiler Mollusken sind Folgerungen auf Salzgehalt, Temperatur und andere ökologische Verhältnisse des Baltischen Bassins von der Zeit des Ancylus-Sees bis zur Gegenwart gezogen worden.

*Institut für Geologie der Akademie  
der Wissenschaften der Estnischen SSR*