

Д. КАЛЬО, Л. САРВ

К КОРРЕЛЯЦИИ ВЕРХНЕСИЛУРИЙСКИХ ОТЛОЖЕНИЙ ПРИБАЛТИКИ

Корреляция верхнесилурийских отложений Прибалтики рассматривалась в последние годы в статьях И. Пашкевичюса [7], Л. Гайлите [1, 2], А. Мартинссона [23, 24] и др. Недавно опубликованы материалы Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы, проведенного в 1962 г. в Ленинграде [8]. В названных источниках высказывались весьма различные точки зрения. Исходя из этого и учитывая повышенный интерес исследователей к стратиграфии верхнего силура в связи с продолжающейся дискуссией по поводу границы силура и девона, нам кажется полезным привести некоторые новые материалы и соображения на основе исследований, проведенных коллективом палеонтологов Института геологии АН ЭССР. Кроме результатов авторов ниже будут использованы данные Х. Нестора по строматопоронидеям, Э. Клаамана по табулятам и М. Рубеля по брахиоподам.

Основное внимание в статье будет уделено корреляции верхнесилурийских отложений островов Готланд и Сааремаа (Западная Эстония) и полуострова Курземе (Западная Латвия), исходя из эстонского разреза.

Как известно уже со времен Ф. Б. Шмидта, в качестве верхнего силура острова Сааремаа рассматриваются отложения, составляющие по современной номенклатуре горизонты Каарма (K_1), Паадла (K_2), Каугатума (K_3) и Охесааре (K_4). Литологически горизонт Каарма представлен в основном вторичными доломитами и только в западной части острова развиты известняки. Остальные горизонты представлены разными известняками, часто детритовыми, более или менее глинистыми (наиболее глинистыми являются низы K_3 и K_4). В K_4 появляются прослойки песчаника. В K_2 сильно развита рифовая фация. В этих отложениях встречаются многочисленные представители разных групп ископаемой фауны, особенно остракод, бесчелюстных и рыб, а также брахиопод и разных кишечнополостных (всего установлено свыше 300 видов). Основное значение как для Эстонии, так и для Готланда и Латвии имеют данные о распространении остракод как наиболее равномерно изученной группы. Остальная фауна изучена менее полно, особенно в Южной Прибалтике, и поэтому может служить нашим целям только частично.

Почти всеми авторами вышеназванные четыре горизонта в целом сопоставлялись с лудловским ярусом Англии, и нам известно только одно неаргументированное высказывание А. Луха, который в старой эстонской энциклопедии 1934 г. отнес два верхних горизонта к даунтону. Несколько увеличивает объем эстонского лудлова за счет подстилаю-

щих отложений И. Пашкевичюс [7], который при корреляции силурийских разрезов Южной и Северной Прибалтики относит к лудлову и горизонт Яагараху (I₂).

Мы не распускаем в настоящее время палеонтологическими данными, позволяющими обсудить правильность сопоставления горизонта Яагараху с бирштонскими слоями Литвы, содержащими в некоторых разрезах (скв. Стачюнай, Паровея) *Pristiograptus vulgaris* (Wood), но можем провести корреляцию с разрезом Готланда, также охарактеризованном граптолитами.

Изучение остракод показало, что в верхних слоях горизонта Яагараху распространен типичный для мергелей Мульде комплекс остракод, встречающийся только на этом уровне, а именно *Beyrichia subornata* Martinsson, *Bolbiprimitia inaequalis* (Jones), *Leiocyamus* cf. *apicatus* Martinsson, *Clavofabella incurvata* Martinsson и др. Учитывая также, что нижняя половина горизонта Яагараху хорошо коррелируется по остракодам с верхней и средней частями слоев Слите, имеется достаточное основание для сопоставления верхов горизонта Яагараху с мергелями Мульде.

В последних встречаются граптолиты *Gothograptus nassa* (Holm) и *Pristiograptus dubius* (Suess) [17]. Более интересен из них первый, который распространен в пограничных слоях венлока и лудлова — от зоны *Monograptus testis* до зоны *Pristiograptus nilssoni* [17]. Некоторые авторы выделяют и самостоятельную зону *G. nassa*, относя ее в состав венлока или лудлова [20, 29]. В Англии вопрос также неясен — *G. nassa*, *Pr. dubius* и *Pr. vulgaris* встречаются уже ниже так наз. венлокского известняка (Wenlock Limestone), но тем не менее граница венлока и лудлова проводится по кровле названного известняка [18]. Из соответствующей литературы видно, что соотношения граптолитовых и раковинных фаунистических комплексов в стратотипических разрезах пока еще не выяснены достаточно точно и поэтому не выносятся какие-либо изменяющие прежнее положение решения. Для нас в данном случае важно то, что *G. nassa* маркирует вероятнее всего самые верхи венлока (или самые низы лудлова), подстилающие зону *Pr. vulgaris*. Указывая, что состав фаунистического комплекса как мергелей Мульде, так и горизонта Яагараху говорит в пользу венлокского возраста, то в настоящей статье мы проводим нижнюю границу лудлова по подошве горизонта Каарма и слоев Клинтеберг, как было общепризнано и до сих пор.

Как известно, отложения горизонта Каарма и его вероятных аналогов в Южной Прибалтике (вяркнских слоев) и на о. Готланде (слоев Клинтеберг) весьма специфичны в фациальном отношении (частично отложения полузамкнутых бассейнов с опресненной водой) и содержат очень мало остатков ископаемой фауны. К их возрасту и соотношениям вернемся после рассмотрения корреляции покрывающих отложений.

В этой части будем опираться в основном на данные распространения остракод, приведенные в табл. 1, при составлении которой использованы, кроме наших материалов, работы А. Мартинссона [22, 23] и Л. Гайлито [1, 2].

Известно, что уже Ф. Б. Шмидт неоднократно подчеркивал фаунистическое сходство отложений, составляющих по современной номенклатуре горизонт Паадла, и слои Хемсе. К настоящему времени накопилось много дополнительных фактов почти по всем группам фауны, и поэтому можно считать корреляцию горизонта Паадла со слоями Хемсе достаточно доказанной. Как хорошо видно из табл. 1, общность комплексов остракод сопоставляемых подразделений выявляется очень четко.

Таблица 1

Стратиграфическое распределение общих видов остракод в верхнем силуре островов Готланд, Сааремаа и полуострова Курземе

Вид	Готланд					Сааремаа				Курземе				Бейрихневый известняк
	Клитеберг	Хемсе	Эке	Бургсвик	Хамра	Сундре	Каарма	Паадла	Каугаума	Охсааре	Граптолигтовый	Пагегайские	Минийские	
<i>Hammariella pulchrirelata</i> Mart.	+						+				+			
<i>Hemsiella hemsiensis</i> Mart.	+						+				Н			
<i>Beyrichia grogarniana</i> Mart.	+						+							
<i>Neobeyrichia nutans</i> (Kies.)	+						+							
<i>Calcaribeyrichia simplicior</i> Mart.	+						+							
<i>Gannibeyrichia gannensis</i> Mart.	+						+							
<i>Navibeyrichia hanseatica</i> Mart.	+						cf.							
<i>Leperditia grandis</i> Schrenk	+						+							
<i>Hemsiella loensis</i> Mart.			+		+		В							
<i>Neobeyrichia ctenophora</i> Mart.	+	+	+	+	+		+	Н			+		+	
<i>Simplicibeyrichia impersonalis</i> Mart.	+						cf.	+						
<i>Amygdalella subclusa</i> Mart.							+	+	+					+
<i>Healdianella magna</i> Neck.							+	+	+				+	
<i>Simplicibeyrichia globifera</i> Mart.	+	+					+						+	
<i>Neobeyrichia lauensis</i> Mart.	+	+									+			
<i>Nodibeyrichia scissa</i> Mart.	+	+											+	
<i>Sleia equestris</i> Mart.	+	+											+	
<i>Lophoctenella angustilaequeata</i> Mart.					+	+		cf.			+	+	+	
<i>Nodibeyrichia regnans</i> Mart.					+	+					+		+	
<i>Juviella juvenis</i> Mart.					+	+							+	?
« <i>Thlipsura</i> » <i>simplex</i> Krause								+						
<i>Retisacculus semicolonatus</i> Mart.					+			+	+				+	
<i>Neobeyrichia buchiana</i> (Jones)								+	+				+	+
<i>Frostiella groenvalliana</i> Mart.								+	+					+
<i>Hemsiella maccoyiana</i> (Jones) (= <i>dalmaniana</i>)														+
<i>Macrypsilon salterianum</i> (Jones)								В	+		В		+	+
<i>Nodibeyrichia tuberculata</i> (Klöden)								В	+				+	+
<i>Clavojabella</i> ? <i>multicostata</i> Neck.								В	+				+	+
<i>Limbinaria costata</i> Neck.								В	+				+	+
<i>Aechmina molengraaffii</i> (Botke) (= <i>cornuta</i>)									+				+	
<i>Berolinella steusloffii</i> (Krause)									+				+	
<i>Frostiella pliculata</i> Mart.									+					+
<i>Kloedenia leptosoma</i> Mart.									+					+

Примечание: Н — распространен в низах горизонта; В — распространен в верхах горизонта; cf. — определен как conformis.

Наиболее существенными, так сказать руководящими видами являются *Hammariella pulchrirelata*, *Neobeyrichia nutans* и др.

Среди строматопороидей известен до сих пор только один общий вид — *Lophiostroma schmidtii* (Nicholson), который в Эстонии встречается только в горизонте Паадла, на Готланде в слоях Хемсе и Хамра. Этот вид был определен Х. Нестором из старых коллекций Ф. Б. Шмидта, другие данные о строматопороидеях Готланда отсутствуют полностью.

Изученность готландских табулят также весьма неудовлетворительна, и поэтому детальных вопросов решать нельзя, но все же общая картина, которая создается на основе составленной по разным источникам

Распространение эстонских верхнесилурийских табулят в разрезе острова Готланд

Вид	Сааремаа				Готланд					
	К ₁	К ₂	К ₃	К ₄	Клинтеберг	Хемсе	Эке	Бургвик	Хамра	Сундре
<i>Parastriatopora coreaniformis</i> Sok.		+				+				
<i>Syringopora multijaria</i> Klaam.		++				++				
<i>S. affabilis</i> Klaam.		++				++				
<i>Favosites kogulaensis</i> Sok.		++				++				
<i>F. pseudoforbessi pseudoforbessi</i> Sok.		+				+				
<i>F. eichwaldi</i> Sok.							?			
<i>F. effusus</i> Klaam.			+	+		+				
<i>F. pseudoforbessi ohesaarensis</i> Klaam.				+		+	?			
<i>F. vectorius</i> Klaam.				+		+		+		
<i>F. forbesi</i> M.-Edw. et H.	+	+	+	+		+		+	?	+
<i>F. similis</i> Sok.	+	+	+	+			?			

и собственным определениям Э. Клааманна (табл. 2), хорошо согласуется с вышеприведенным выводом.

Среди брахиопод число общих видов довольно велико, но получаемая на их основе информация менее однозначна — сильно сказывается неоднородность изученности. В общих чертах можно отметить, что большинство из общих с горизонтом Паадла видов появляются в слоях Хемсе и что *Protathyris didyma* (Dalm.), один из руководящих видов горизонта Паадла, распространен только в слоях Хемсе, *Janius schmidti* (Lindstr.) — в слоях Хемсе и Эке, а *Atrypella prunum* (Dalm.), встречающийся у нас в горизонтах Паадла и особенно Каугатума, на о. Готланд распространен только в слоях Хемсе. Много общих для горизонта Паадла и слоев Хемсе видов среди моллюсков — *Megalomus gottlandicus* Lindstr., *Ilionia prisca* (His.), *Murchisonia compressa* Lindstr., *Loxonema attenuata* Lindstr. Ряд общих форм имеется и среди других групп, но их изученность для использования слишком слаба. В последнее время переизучены эвриптериды, и по новым данным *Eurypterus remiceps tetragonophthalmus* (= *E. fischeri* Eichw.), встречающийся в Эстонии в горизонтах Каарма и Паадла, распространен на Готланде в нижней части слоев Хемсе, в слоях 9d района Рингерике (Норвегия) и в устьевском горизонте Подолии [21]. Естественно, что кроме относительного обилия общих видов в рассматриваемых отложениях встречается еще больше различающихся видов, которые якобы подчеркивают самостоятельность и разновозрастность этих подразделений. Тем не менее, на основе имеющегося опыта можно все же предположить, что по мере повышения изученности роль различий постоянно будет уменьшаться до известного естественного уровня. Имеющееся в настоящее время различие обусловлено, вероятно, большей частью именно неравномерной и слабой изученностью.

Вывод об разновозрастности горизонта Паадла и слоев Хемсе позволяет сделать очень важное заключение — считать горизонт Паадла возрастным аналогом граптолитовых зон *Pristiograptus nilssoni* и *Monograptus scanicus*, так как в слоях Хемсе встречаются оба зональных вида и ряд других характерных форм (*Pristiograptus bohemicus*, *Saetograptus chimaera* и др., см. [17]).

Учитывая данные по скважинам Западной Латвии, можно еще несколько уточнить положение горизонта Паадла в отношении граптолитовых зон. По материалам Л. Гайлите [1, 2], в верхней части нижнелудловских граптолитовых слоев вместе с *Pristiograptus tumescens* встречаются остракоды *Hammariella pulchrivelata* и *Hemsiella hemsiensis* (см. табл. 1), причем первый из них появляется уже в зоне *Monograptus scanicus*. Поскольку в вышележащих пагегайских слоях появляются виды, свойственные горизонту Каугатума Эстонии, то можно заключить, что зона *Pristiograptus tumescens* соответствует еще горизонту Паадла. В Литве, на склоне Белорусской антеклизы, подошву пагегайских слоев составляют нерисские слои, которые соответствуют какой-то части граптолитовых слоев Западной Латвии и Западной Литвы и горизонту Паадла Эстонии, так как по данным И. Пашкевичюса [7] в них встречается *Protathyris didyma*.

Таким образом, на основе корреляции эстонского разреза с такими Готланда и Курземе, можно с большой вероятностью констатировать, что горизонт Паадла соответствует зонам *Pristiograptus nilssoni*, *Monograptus scanicus* и *Pristiograptus tumescens* единой стратиграфической шкалы.

Из сказанного следует также, что горизонт Каарма и слои Клинтеберг, находясь между синхронными отложениями, сами тоже являются одновозрастными. В целом же эти слои, вероятно, соответствуют лишь нижней зоне лудлова — зоне *Pristiograptus vulgaris* и, может быть, только немного захватывают и следующую выше зону (*Pr. nilssoni*). В отношении возраста яркнеских слоев доказать это сейчас невозможно, так как фаунистический комплекс подстилающих бирштонских слоев еще не достаточно изучен.

Недавно А. Мартинссон [23, 24] на основе анализа распространения остракод показал, что на Готланде отсутствуют наиболее молодые слои силура, которые характеризуются фаунистическим комплексом так наз. бейрихиевого известняка. Поскольку некоторые виды из этого комплекса были известны из верхов силура Эстонии (из горизонта Охесааре), он предполагал развитие более молодых силурийских отложений на полуострове Сырве (о. Сааремаа).

Новые данные по остракодам позволяют несколько уточнить и лучше обосновать важные для корреляции выводы А. Мартинссона, хотя по другим группам фауны (табулятам, см. табл. 2, брахиоподам, трилобитам) пока нет данных, позволяющих говорить об отсутствии в разрезе Готланда фаунистического комплекса горизонта Охесааре. Наоборот, целый ряд видов, появляющихся на о. Сааремаа впервые в названном горизонте, встречаются и в разрезе Готланда на разных уровнях. Поскольку в последнем случае мы имеем дело с малоизученными группами, то при решении обсуждаемого вопроса следует предпочесть хорошо изученные остракоды.

Основной итог анализа распространения остракод отчетливо демонстрируется табл. 1. В верхней трети таблицы располагаются виды, встречающиеся только в горизонте Паадла и слоях Хемсе, в средней — виды, распространенные в слоях Хемсе и выше и в нижней трети расположены виды, неизвестные в разрезе Готланда. Хорошо видно, что в слоях Эке, Бургсвик, Хамра и Сундре встречаются только те общие с нашим районом виды, которые в разрезе о. Сааремаа появляются не выше нижней половины горизонта Каугатума, тогда как виды, появляющиеся впервые в верхней части горизонта Каугатума или в горизонте Охесааре, отсутствуют в разрезе Готланда полностью. Последние и яв-

ляются основными элементами комплекса остракод бейрихиевого известняка, отсутствие которых на Готланде подчеркивалось А. Мартинссоном [23, 24]. Из этого следует, что на Готланде, вероятно, отсутствуют аналогии верхов горизонта Каугатума и, несомненно, горизонта Охесааре. Следовательно, слоям Эке, Бургсвик, Хамра и Сундре соответствует только нижняя часть горизонта Каугатума. О более детальной корреляции имеющиеся данные еще говорить не позволяют.

По курземским разрезам в настоящее время в целях корреляции можно использовать, кроме остракод, только брахиоподы (материалы М. Рубниковой, опубликованные в статье Л. Гайлите [1]). Выявляется, что общими для пагегайских слоев и горизонта Каугатума являются *Rhipidomelloides hybrida* (Sow.), *Isorthis usari* Rubel, *Atrypella prunum* (Dalm.), в горизонте Каугатума встречаются и типичные формы минияских слоев — *Platyorthis ovalis* Pašk. и *Delthyris magna* Kozl. Менее существенным, вероятно, является распространение некоторых элементов охесаареского комплекса, как *Delthyris pyramidalis* Rubel и *Rhynchospirina baylei* (Dav.) в минияских слоях, так как последний встречается уже в слоях Эке, Бургсвик и Хамра на Готланде.

Среди остракод (см. табл. 1) пагегайских слоев сравнительно мало общих видов с горизонтом Каугатума. Учитывая, что первые представители комплекса бейрихиевого известняка (*Macrypsilon salterianum*, *Neobeyrichia buchiana* и др.) появляются в минияских слоях, тогда как в полной мере этот комплекс развит в юраских слоях, то можем констатировать не только присутствие ряда общих видов, но и закономерную смену комплексов остракод и брахиопод, сходную с таковой в эстонских разрезах. На этом основании можно вполне уверенно коррелировать пагегайские слои с нижней частью горизонта Каугатума, минияские слои — с верхами того же горизонта и юраские слои — с горизонтом Охесааре.

Определение положения минияских слоев в отношении разреза о. Сааремаа дает нам второй опорный уровень для увязки эстонской стратиграфической схемы с граптолитовой шкалой. Так, по данным Р. Ульст [10], в скв. Эзере из минияских слоев найден *Monograptus* cf. *formosus* Воуц. В Южно-Калининградской опорной скважине *M. formosus* встречается в интервале 1790—1808 м [9], соответствующей нижней части минияских слоев.

Как известно, в стратотипическом разрезе Англии выше зоны *Saetograptus leintwardinensis* (охватывает слои Лейнтвордин по Ч. Холланду, Дж. Лавсону и В. Уолмсли [18]) граптолиты отсутствуют. Зона *M. formosus* ширско развита в Средней Европе (Польша, Баррандеум), в Прибалтике, а также в Средней Азии. Большинство авторов (А. М. Обут, Б. Боучек и Р. Горный, Л. Теллер, Х. Томчик и др.) помещают эту зону в верхнюю часть лудлова, соответствующую примерно верхам слоев Уайтклифф Англии [6, 12, 28, 29]. Другие (О. Никифорова и А. Обут, И. Пашкевичюс) начинают с зоной *M. formosus* так наз. тиверский ярус [5, 7]. Последняя точка зрения отражена и в «официальных» стратиграфических схемах [8], хотя О. Никифорова и А. Обут еще в 1962 г. относили зону *M. formosus* к колонотраповым слоям и поместили ее в середину лудлова [26].

Учитывая находки *M. formosus* в минияских слоях, можно констатировать, что одновозрастные с ними по остракодам отложения верхов горизонта Каугатума находятся на уровне зоны *M. formosus*, причем она помещается в верхи лудлова. Последняя точка зрения для нас более приемлема, так как фаунистически верхи горизонта Каугатума более

тесно связаны с подстилающими отложениями, хотя по некоторым группам (остракоды, позвоночные) в горизонте Каугатума и происходит значительное обновление состава фаунистического комплекса.

В связи с помещением горизонта Каугатума в самую верхнюю часть лудлова возникает вопрос о возрасте горизонта Охесааре. Тесные фаунистические связи этих двух горизонтов говорят в пользу его отнесения в лудлов. Наоборот, по некоторым коррелятивным соображениям его следовало бы поместить в даунтон.

В этой связи интересно привести некоторые данные по безчелюстным и акантодам. Из костеносных отложений клиффа Охесааре найдены следующие наиболее важные с интересующей нас точки зрения позвоночные [15, 16, 19]: *Thelodus parvidens* Ag., *Strosipherus indentatus* Pand., *Tolypelepis undulata* Pand., *Climatius curvatus* (Pand.), *Nostolepis striata* Pand., *Gomphodus sandelensis* Pand., *Onchus murchisoni* Ag. и др.

Этот комплекс вполне сходен с ассоциацией *Th. parvidens* из бейрихиевого известняка [15], подтверждая тем самым показанное по остракодам соответствие названных подразделений.

В более молодом фаунистическом комплексе бейрихиевого известняка, названном В. Гроссом ассоциацией *Th. cf. scoticus*, к вышеназванным прибавляются первые очень редкие представители *Traquairaspis* и *Zenaspis*?. Еще более молодым является комплекс пестроцветного песчаного известняка (образцы *Bey* 36 и 37), в котором наряду с частыми *Traquairaspis* и *Zenaspis*? встречаются *Anglaspis* и *Corvaspis* [16].

Сравнение этих фаунистических комплексов показывает, что ассоциация *Th. cf. scoticus* и *Bey* 36—37 несомненно моложе комплекса горизонта Охесааре. Это видно и по данным В. Каратаюте-Талимаа [3], определенной из тильжеских слоев Литвы (залегают в кровле юраских слоев) следующие позвоночные: *Thelodus cf. scoticus* Traq., *Corvaspis cf. kingi* Woodw., *Traquairaspis* sp., *Anglaspis* sp., *Tesseraspis* sp., *Cephalaspis*? sp. indet., (= *Zenaspis*? sensu Gross, 1961), *Gomphodus sandelensis* Pand., *Poracanthodus punctatus* Brotz., *Nostolepis striata* Pand., *N. gracilis* Gross.

Нет сомнения (как сопоставляет и В. Каратаюте-Талимаа), что тильжеский комплекс является тем самым, который описывался впервые В. Гроссом [16] по эрратическому материалу как комплекс *Bey* 36—37. Что касается возраста этих отложений, то В. Каратаюте-Талимаа [3] считает их раннедевонскими, соответствующими зоне *Traquairaspis pococki* и *Tr. symondsi*, которую рассматривают в последнее время как начало диттона [11].

Таким образом, от конца лудлова до диттона закономерно сменяются фаунистические комплексы позвоночных, причем в них постепенно увеличивается роль гетеростраков. Подчеркнем также непосредственное залегание диттонских тильжеских слоев над аналогами горизонта Охесааре—юраскими слоями. Поскольку подстилающие слои (верхи горизонта Каугатума, минияские слои, зона *M. formosus*) соответствовали самым верхам лудлова, то логика рассуждения приводит нас к заключению о даунтонском возрасте горизонта Охесааре и его аналогов, хотя для непосредственного сравнения со стратотипическим даунтоном почти нет палеонтологических данных. Только в известковых прослоях даунтонского песчаника встречается обильно остракода *Frostiella cf. groenvalliana* Martinsson [23], тогда как типичные представители вида распространены в песчаниках Овед-Рамсоза в Сконе, в бейрихиевом известняке и в горизонте Охесааре.

В скважине Леба (Польша) на глубине 715,0—746,4 м встречается *Monograptus cf. boučeki* и на глубине 767,6 м — *M. cf. similis* [20, 25]. На

основе этих находок Г. Ягер сопоставляет соответствующие слои с верхней частью копанинских слоев Баррандеума ([20], подстрочное замечание на стр. 130). Поскольку те же слои скважины Леба по остракодам (*Polenovula profundigena* Mart., «*Octonaria*» *perplexa* Kumm., *Neobeyrichia regnans* Mart. *Aechmina molengraaffii* (Botke), *Hemsiella* cf. *maccoyiana* (Jones) и др., [25]) сопоставляются, вероятно всего, с горизонтом Каугатума, а копанинские слои соответствуют всему лудлову, то, следовательно, вышележащий горизонт Охесааре должен коррелироваться с низами даунтона.

В этих рассуждениях имеются некоторые неясные места, не позволяющие проводить сопоставления с полной уверенностью. Во-первых, возникает вопрос насколько различны по времени верхи горизонта Каугатума и горизонт Охесааре, не входит ли и последний в пределы интервала времени, соответствующего зоне *M. formosus*? Учитывая сходство фаунистических комплексов обоих горизонтов, а также миниянских и юраских слоев (очень часто последние отдельно не выделяются) и неясность границ зоны *M. formosus* в Прибалтике, такое решение и вместе с тем отнесение горизонта Охесааре к самым верхам лудлова кажется вполне вероятным. Так и поступают в последнее время латвийские стратиграфы, относя миниянские и юраские слои к верхнему лудлову (в английском смысле) [1].

Во-вторых, нет данных о положении в конкретных разрезах ассоциации *Th. ? scoticus* — является ли она вообще самостоятельной зоной, предшествующей диттону, или же входит в состав последнего.

В связи с названными двумя вопросами возникает и третий — что является в том или другом случае аналогом даунтона или его верхней части (по расчленению Аллена и Тарло) в Прибалтике или имеется перерыв и здесь?

Дальнейшее изучение непрерывных разрезов должно дать ответ на эти вопросы, но в настоящее время нам кажется наиболее вероятным сопоставление горизонта Охесааре и его аналогов с лудловским костеносным слоем (Ludlow Bone Bed) и, может быть, с даунтонским песчаником.

В связи с тем следует сделать некоторые замечания по поводу границы силура и девона. Как известно, в Англии в настоящее время в качестве последней общепризнана граница между слоями Уайтклифф и Лудловским костеносным слоем. В противоположность мнению Э. Уайта [30], обосновавшего указанное проведение границы, Р. Денисон [14] нашел, что Лудловский костеносный слой содержит очень мало видов, которые не встречались уже раньше и что в них распространена та же силурийская прибрежно-морская ассоциация *Cyathaspinæ* — *Acanthodii* — *Coelolepida*. Единственным новым элементом является *Sclerodus*. Дж. Аллен и Л. Тарло [11] прибавляют в отношении брахиопод костеносного слоя, что все они являются характерными для подстилающих отложений верхнего лудлова.

Таким образом, на принятой в настоящее время в Англии границе силура и девона в стратотипической области отсутствуют достаточные палеонтологические критерии для определения границы. Первое более заметное фаунистическое изменение происходит на верхней границе даунтонского песчаника [11], а еще более яркое изменение намечается в начале зоны *Traquairaspis pococki* и *T. symondsii*. Первое из них совпадает с оригинальной границей силура и Ольд Реда Р. Мурчисона (по Э. Уайту [30]), второе — с границей даунтона и диттона по Дж. Аллену и Л. Тарло [11].

Таблица 3

Корреляция верхнего силура и нижнего девона
Прибалтики, Подольи и Англии

Готланд	Сааремаа	Курземе	Литва	Подолья	Уэльс	
			тильжеские сл.	чертковский гор.	диттон	
			2	борщовский гор.	даунтон	
			гор Охесааре	юрасские сл.	юрасские сл.	лудд кост. сл.
			гор Каугатума	минияские сл.	минияские сл.	скальский гор.
пагегайские сл.	пагегайские сл.			сл. Лейнтвордин		
сл. Сундре сл. Хамра сл. Бургсвик сл. Эке					сл. Брингевуд	
сл. Хемсе	гор Паадла	<i>Pr. tumescens</i> <i>M. scapicus</i> <i>Pr. nilsoni</i>	нерисские сл.	малиновецкий гор.	сл. Элтон	
сл. Клинтберг	гор. Каарма	<i>Pr. vulgaris</i>	варкнеские сл.	устьевский гор.		

Нам кажется, что при таких обстоятельствах следует отказаться от принятого в Англии положения границы по подошве костеносного слоя и вернуться к первоначальной границе Р. Мурчисона, проводимой по кровле даунтонского песчаника, или же принять за границу силура и девона подошву диттона, как это в последней своей работе предлагает Л. Тарло [27].

Несколько слов о корреляции верхнесилурийских отложений Прибалтики с подольским разрезом.

В последнее время оживленно обсуждался возраст малиновецкого горизонта. По нашим материалам можно утверждать, что больше всего общих черт имеют фаунистические комплексы малиновецкого и паадлаского горизонтов. Особенно четко это было показано исследованиями Х. Нестора [4] по строматопороидеям. Широкое распространение характерных для эстонского лудлова представителей разных групп фауны (например, *Simplexodictyon convictum* (Yav.), *Plectostroma intermedium* (Yav.), *Densastroma podolicum* (Yav.), *Favosites subgothlandicus* Sok., *F. kogulaensis* Sok., *F. forbesi* M.-Edw. et H., *Atrypella prunum* (Dalm.), *Janius schmidtii* (Lindstr.), *Protathyris didyma* (Dalm.), *Hammariella pulchrivelata* Mart., *Palaeopecten danbyi* (McCoу), *Ilionia prisca* (His.), *Grammysia obliqua* (McCoу) и др.) в малиновецком и скальском горизонтах показывает соответствие обоих вместе горизонтам Паадла, Каугатума и Охесааре Прибалтики.

Очень важным является вопрос о возрасте и аналогах борщовского горизонта. Как известно, чертковский горизонт по ихтиофауне сопоставляется с диттоном и тильжескими слоями Прибалтики [3]. Если учесть, что верхняя часть скальского горизонта примерно соответствует горизонту Охесааре, что совпадает с оценкой возраста первого, данной А. Буко и К. Панкивским [13], то мы не находим аналогов борщовского горизонта в Прибалтийском разрезе. Решение этого вопроса имеет первостепенное значение для стратиграфии силура Прибалтики.

Таким образом, изложенные данные позволяют подчеркнуть (табл. 3), в противоположность прежним взглядам, полноту лудлова в Эстонии, уточнить соотношения подразделений нашей стратиграфической схемы с таковыми граптолитовой шкалы и особенно соотношения стратиграфических схем отдельных районов Прибалтики. Последнее указывает на пути создания вполне конкретной единой стратиграфической схемы Прибалтики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гайлите Л., К вопросу о биостратиграфическом расчленении верхнего силура Латвии, Изв. АН Латв. ССР, № 11, 208 (1964).
2. Гайлите Л., Стратиграфическая приуроченность остракод семейства *Beurichidae* в силурийских отложениях Латвии, Изв. АН Латв. ССР, № 2, 211 (1965).
3. Каратайте-Талимаа В., Описание остатков даунтонской ихтиофауны Литвы, Научн. сообщ. Ин-та геол. и геогр. АН Лит. ССР, XIV, 1962.
4. Нестор Х. Э., Строматопоридеи ордовика и силура Эстонии, Автореф. дисс. канд. геол.-мин. н., Таллин, 1964.
5. Никифорова О. И. и Обут А. М., Сопоставление силурийских отложений Европейской части СССР и Центральной Европы, Сов. геол., № 1 (1959).
6. Обут А. М., Зональное расчленение силура в СССР по граптолитам, Сов. геол., № 2 (1959).
7. Пашкевичюс И. Ю., Стратиграфическая ревизия силурийских карбонатных отложений Южной Прибалтики, Вопр. геол. Литвы, Вильнюс, 1963.
8. Решения Межведомственного совещания по разработке унифицированных стратиграфических схем верхнего докембрия и палеозоя Русской платформы, 1962. С унифицированными стратиграфическими и корреляционными таблицами, ВСЕГЕИ, 1965.
9. Романов Ф. И. и Зотова А. И., Опорные скважины СССР. Южно-Калининградская (Нивенская) опорная скважина, Тр. ВНИГРИ, вып. 197, 1962.
10. Ульст Р., Граптолитовые зоны силура Латвийской ССР, Изв. АН Латв. ССР, № 10, 207 (1964).
11. Allen J. R. L. and Tarlo L. B., The Downtonian and Dittonian facies of the Welsh Borderland, *Geol. Mag.*, **100**, No. 2 (1963).
12. Bouček V. & Horný R., Bemerkungen zu einer neuen Interpretation der Beziehungen zwischen dem böhmischen, polnischen und deutschen höheren Silur, *Geologie*, **13**, Nr. 5 (1964).
13. Boucot A. J. & Pankivskyj K., Llandoveryian to Gedinnian stratigraphy of Podolia and adjacent Moldavia. Symposiums-Band der 2. intern. Arbeitstagung über die Silur/Devon-Grenze und die Strat. von Silur und Devon, Bonn-Bruxelles 1960, Stuttgart, 1962.
14. Denison R. H., A review of the habitat of the earliest Vertebrates, *Fieldiana: Geol.*, **11**, No. 8 (1956).
15. Gross W., Die Agnathen und Acanthodier des obersilurischen Beyrichienkalks, *Palaeontographica*, XCVI, Abt. A, 1947.
16. Gross W., Aufbau des Panzers obersilurischer Heterostraci und Osteostraci Norddeutschlands (Geschlebe) und Oesels, *Acta Zoologica*, XLII, 1961.
17. Hede J. E., On the correlation of the Silurian of Gotland. *Medd. Lunds geol.-min. inst.*, **101**, 1942.
18. Holland C. H., Lawson J. D. and Walmsley V. G., The Silurian rocks of the Ludlow district, Shropshire, *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, *Geol.*, **8**, No. 3 (1963).
19. Hoppe K., Die Coelolepiden und Acanthodier des Obersilurs der Insel Ösel, ihre Paläobiologie und Paläontologie, *Palaeontographica*, LXXVI, 1931.

20. Jaeger H., Das Silur (Gotlandium) in Thüringen und am Ostrand des Rheinischen Schiefergebirges (Kellerwald, Marburg, Giessen), Symposiums-Band der 2. intern. Arbeitstagung über die Silur/Devon-Grenze und die Strat. von Silur und Devon, Bonn-Bruxelles 1960, Stuttgart, 1962.
21. Kjellesvig-Waering E. N., The genera, species and subspecies of the family Eurypteridae Burmeister, 1845. *J. Paleont.*, **32**, No. 6 (1958).
22. Martinsson A., Ostracodes of the family Beyrichiidae from the Silurian of Gotland, *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala*, **XLI**, 1962.
23. Martinsson A., Kloedenia and related ostracode genera in the Silurian and Devonian of the Baltic area and Britain, *Bull. Geol. Inst. Univ. Uppsala*, **XLII**, 1963.
24. Martinsson A., The geological provenance of netsinkers found in the wreck of H. M. S. Wasa in Stockholm, *Geol. för. förh.*, **85**, No. 3 (1963).
25. Martinsson A., Palaeocope ostracodes from the well Leba 1 in Pomerania, *Geol. för. förh.*, **86**, No. 2 (1964).
26. Nikiforova O. I. & Obut A. M., Zur Frage der Silur/Devon-Grenze in der UdSSR, Symposiums-Band der 2. intern. Arbeitstagung über die Silur-Devon-Grenze und die Strat. von Silur und Devon, Bonn-Bruxelles 1960, Stuttgart, 1962.
27. Tarlo L. B. H., Psammosteiformes (Agnatha) — A review with descriptions of new material from the Lower Devonian of Poland, I, General part, *Palaeont. Polonica*, No. 13 (1964).
28. Teller L., On the stratigraphy of beds younger than Ludlovian and the Silurian-Devonian boundary in Poland and Europe, *Acta Geol. Polonica*, **XIV**, No. 2 (1964).
29. Tomczyk H., Stratygrafia syluru w polnocno-wschodniej Polsce, *Kwart. Geologiczny*, **8**, No. 3 (1964).
30. White E. J., The vertebrate faunas of the Lower Old Red Sandstone of the Welsh Borders, *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.)*, *Geol.*, **1** (1950).

Институт геологии
Академии наук Эстонской ССР

Поступила в редакцию
23/VII 1965

D. KALJO, L. SARV

BALTIKUMI ÜLEMSILURI SETETE KORRELATSIOONIST

ENSV TA Geoloogia Instituudi uusimate paleontoloogiliste uurimiste põhjal, mis hõlmavad stromatopooride, tabulaatide, brahhiopoodide, ostrakoodide jt. faunarühmade stratigraafilist levikut, esitatakse Saaremaa, Gotlandi, Lääne-Läti ja Podoolia ülemsiluri setete korrelatsioon ning vastandatakse neid Inglismaa tüüpläbilikekihtidega (tab. 3).

D. KALJO, L. SARV

ON THE CORRELATION OF THE BALTIC UPPER SILURIAN

On the basis of the latest palaeontological researches effected by the Institute of Geology of the Soviet-Estonian Academy of Sciences on the composition and stratigraphic distribution of the fauna of stromatopores, tabulata, brachiopods and ostracods (table 1 — stratigraphic distribution of ostracods common in the Upper Silurian of Gotland, Saaremaa and Kurzeme; table 2 — distribution of Estonian Upper Silurian tabulata in the section of Gotland), the authors present the correlation of the Upper Silurian and partly Lower Devonian of Estonia, Gotland and Western Latvia, and their comparison with the corresponding sections of Podolia and England (table 3). It is concluded that disregarding the unclarity of the lower border of the *Pristiograptus vulgaris* zone in England, one may consider the lower border of the Ludlovian of the Baltic to be the lower border of the Kaarma member and of the Klintenbergl beds, whereas the upper part of the Jaagarahu stage and the marls of Mulde, characterized by a uniform complex of ostracods, correspond to the upper part of the Wenlockian at the level of the *Gothograptus nassa* zone.

There are very many species in common in the complexes of the Paadla, Hemse and also Malinovtzy stages. The ostracods of Beyrichia-limestone (table 1), which are missing in Gotland, appear for the first time in the upper part of the Kaugatuma stage in Saaremaa and in the Minija beds at Kurzeme; thus the range of the Gotlandian section is even smaller than presumed by A. Martinsson [23, 24].

In the Minija beds there occurs *Monograptus formosus* Bouč. [9, 10], whose zone, according to the majority of stratigraphic schemes, is placed in the uppermost part of the Ludlovian. The upper part of the Kaugatuma stage has to be placed at the same level as well, being an analogue of the Minija beds, according to ostracods. The Ohesaare stage, which contains abundantly ostracods of *Beyrichia*-limestone and vertebrates of the *Thelodus parvidens* association, can be correlated to the Ludlow Bone Bed and probably partially also to the Downton Castle Sandstone. Since on the present Silurian and Devonian boundary between the Ludlow Bone Bed and Whitcliff Beds there is no palaeontological criterion for fixing a borderline, it is evidently more appropriate to recur to R. Murchison's original boundary on the Downton Castle Sandstone, or to accept L. B. Tarlo's [27] suggestion to consider this boundary to be at the lower border of the *Traquairaspis pococki* — *T. symondsi* zone, which coincides with the beginning of the Dittonian.

1. Bouček, J. 1901. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 17, 1-2, 1-10.

2. Bouček, J. 1902. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 18, 1-2, 1-10.

3. Bouček, J. 1903. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 19, 1-2, 1-10.

4. Bouček, J. 1904. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 20, 1-2, 1-10.

5. Bouček, J. 1905. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 21, 1-2, 1-10.

6. Bouček, J. 1906. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 22, 1-2, 1-10.

7. Bouček, J. 1907. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 23, 1-2, 1-10.

8. Bouček, J. 1908. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 24, 1-2, 1-10.

9. Bouček, J. 1909. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 25, 1-2, 1-10.

10. Bouček, J. 1910. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 26, 1-2, 1-10.

11. Bouček, J. 1911. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 27, 1-2, 1-10.

12. Bouček, J. 1912. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 28, 1-2, 1-10.

13. Bouček, J. 1913. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 29, 1-2, 1-10.

14. Bouček, J. 1914. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 30, 1-2, 1-10.

15. Bouček, J. 1915. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 31, 1-2, 1-10.

16. Bouček, J. 1916. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 32, 1-2, 1-10.

17. Bouček, J. 1917. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 33, 1-2, 1-10.

18. Bouček, J. 1918. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 34, 1-2, 1-10.

19. Bouček, J. 1919. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 35, 1-2, 1-10.

20. Bouček, J. 1920. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 36, 1-2, 1-10.

21. Bouček, J. 1921. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 37, 1-2, 1-10.

22. Bouček, J. 1922. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 38, 1-2, 1-10.

23. Bouček, J. 1923. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 39, 1-2, 1-10.

24. Bouček, J. 1924. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 40, 1-2, 1-10.

25. Bouček, J. 1925. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 41, 1-2, 1-10.

26. Bouček, J. 1926. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 42, 1-2, 1-10.

27. Tarlo, L. B. 1927. On the stratigraphy of the Silurian and Devonian boundary in Poland and Europe. *Acta Geol. Polonica*, XIV, No. 3, 1-10.

28. Tomaszewski, J. 1928. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 43, 1-2, 1-10.

29. Tomaszewski, J. 1929. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 44, 1-2, 1-10.

30. Tomaszewski, J. 1930. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 45, 1-2, 1-10.

31. Tomaszewski, J. 1931. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 46, 1-2, 1-10.

32. Tomaszewski, J. 1932. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 47, 1-2, 1-10.

33. Tomaszewski, J. 1933. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 48, 1-2, 1-10.

34. Tomaszewski, J. 1934. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 49, 1-2, 1-10.

35. Tomaszewski, J. 1935. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 50, 1-2, 1-10.

36. Tomaszewski, J. 1936. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 51, 1-2, 1-10.

37. Tomaszewski, J. 1937. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 52, 1-2, 1-10.

38. Tomaszewski, J. 1938. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 53, 1-2, 1-10.

39. Tomaszewski, J. 1939. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 54, 1-2, 1-10.

40. Tomaszewski, J. 1940. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 55, 1-2, 1-10.

41. Tomaszewski, J. 1941. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 56, 1-2, 1-10.

42. Tomaszewski, J. 1942. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 57, 1-2, 1-10.

43. Tomaszewski, J. 1943. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 58, 1-2, 1-10.

44. Tomaszewski, J. 1944. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 59, 1-2, 1-10.

45. Tomaszewski, J. 1945. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 60, 1-2, 1-10.

46. Tomaszewski, J. 1946. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 61, 1-2, 1-10.

47. Tomaszewski, J. 1947. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 62, 1-2, 1-10.

48. Tomaszewski, J. 1948. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 63, 1-2, 1-10.

49. Tomaszewski, J. 1949. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 64, 1-2, 1-10.

50. Tomaszewski, J. 1950. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 65, 1-2, 1-10.

51. Tomaszewski, J. 1951. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 66, 1-2, 1-10.

52. Tomaszewski, J. 1952. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 67, 1-2, 1-10.

53. Tomaszewski, J. 1953. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 68, 1-2, 1-10.

54. Tomaszewski, J. 1954. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 69, 1-2, 1-10.

55. Tomaszewski, J. 1955. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 70, 1-2, 1-10.

56. Tomaszewski, J. 1956. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 71, 1-2, 1-10.

57. Tomaszewski, J. 1957. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 72, 1-2, 1-10.

58. Tomaszewski, J. 1958. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 73, 1-2, 1-10.

59. Tomaszewski, J. 1959. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 74, 1-2, 1-10.

60. Tomaszewski, J. 1960. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 75, 1-2, 1-10.

61. Tomaszewski, J. 1961. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 76, 1-2, 1-10.

62. Tomaszewski, J. 1962. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 77, 1-2, 1-10.

63. Tomaszewski, J. 1963. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 78, 1-2, 1-10.

64. Tomaszewski, J. 1964. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 79, 1-2, 1-10.

65. Tomaszewski, J. 1965. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 80, 1-2, 1-10.

66. Tomaszewski, J. 1966. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 81, 1-2, 1-10.

67. Tomaszewski, J. 1967. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 82, 1-2, 1-10.

68. Tomaszewski, J. 1968. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 83, 1-2, 1-10.

69. Tomaszewski, J. 1969. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 84, 1-2, 1-10.

70. Tomaszewski, J. 1970. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 85, 1-2, 1-10.

71. Tomaszewski, J. 1971. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 86, 1-2, 1-10.

72. Tomaszewski, J. 1972. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 87, 1-2, 1-10.

73. Tomaszewski, J. 1973. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 88, 1-2, 1-10.

74. Tomaszewski, J. 1974. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 89, 1-2, 1-10.

75. Tomaszewski, J. 1975. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 90, 1-2, 1-10.

76. Tomaszewski, J. 1976. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 91, 1-2, 1-10.

77. Tomaszewski, J. 1977. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 92, 1-2, 1-10.

78. Tomaszewski, J. 1978. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 93, 1-2, 1-10.

79. Tomaszewski, J. 1979. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 94, 1-2, 1-10.

80. Tomaszewski, J. 1980. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 95, 1-2, 1-10.

81. Tomaszewski, J. 1981. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 96, 1-2, 1-10.

82. Tomaszewski, J. 1982. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 97, 1-2, 1-10.

83. Tomaszewski, J. 1983. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 98, 1-2, 1-10.

84. Tomaszewski, J. 1984. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 99, 1-2, 1-10.

85. Tomaszewski, J. 1985. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 100, 1-2, 1-10.

86. Tomaszewski, J. 1986. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 101, 1-2, 1-10.

87. Tomaszewski, J. 1987. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 102, 1-2, 1-10.

88. Tomaszewski, J. 1988. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 103, 1-2, 1-10.

89. Tomaszewski, J. 1989. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 104, 1-2, 1-10.

90. Tomaszewski, J. 1990. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 105, 1-2, 1-10.

91. Tomaszewski, J. 1991. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 106, 1-2, 1-10.

92. Tomaszewski, J. 1992. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 107, 1-2, 1-10.

93. Tomaszewski, J. 1993. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 108, 1-2, 1-10.

94. Tomaszewski, J. 1994. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 109, 1-2, 1-10.

95. Tomaszewski, J. 1995. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 110, 1-2, 1-10.

96. Tomaszewski, J. 1996. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 111, 1-2, 1-10.

97. Tomaszewski, J. 1997. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 112, 1-2, 1-10.

98. Tomaszewski, J. 1998. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 113, 1-2, 1-10.

99. Tomaszewski, J. 1999. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 114, 1-2, 1-10.

100. Tomaszewski, J. 2000. Die Silurische Fauna von Kaugatuma. *Geol. Anzeiger*, 115, 1-2, 1-10.