

К. О. КРАТЦ

К РАСЧЛЕНЕНИЮ И ТЕРМИНОЛОГИИ ПРОТЕРОЗОЯ КАРЕЛИИ

I. ВВЕДЕНИЕ

Имеющиеся в настоящее время геологические данные по исследованиям протерозоя восточной части Балтийского щита ставят вопрос о необходимости некоторого изменения и уточнения принятой до сих пор его общей стратиграфической шкалы. Обобщение этих данных с целью уточнения и дальнейшей разработки общей стратиграфической шкалы представляется совершенно необходимым, чтобы не только исключить существующий разнобой в терминологии и добиться общего понимания между исследователями, но и выяснить конкретные задачи по изучению протерозойской стратиграфии сегодня. Такая попытка, предпринятая сотрудниками Карельского филиала¹ в основном на материалах исследований в Карелии, публикуется ниже и предлагается для обсуждения в качестве первого шага.

Возобновившиеся после Великой Отечественной войны исследования геологии карельского докембрия окончательно привели к необходимости расчленения так называемой карельской формации нижнего протерозоя, намечавшегося уже в довоенные годы работами Неуструева (1938), Нумеровой (1935) и Харитонова (1938). Основным итогом этих исследований явилось разделение карельских образований на две крупных разновозрастных группы: группу пологоскладчатых и слабометаморфизованных собственно ятулийских кварцито-песчаниковых и карбонато-сланцевых толщ и более древнюю группу в целом сильно складчатых и сильно метаморфизованных вулканогенно-сланцевых и гнейсо-сланцевых толщ.

Однако при общем признании правильности такого разделения карельских образований Карелии вопрос о возрасте этих двух групп решается пока неоднозначно. Так, Гилярова (1949) считала верхнюю группу собственно карельской формацией (нижний протерозой), а вторую группу выделила в докарельскую формацию верхнеархейского возраста. Харитонов, ранее разделивший эти образования на Онежско-Сегозерском водоразделе на разновозрастные системы

¹ В разработке предлагаемой шкалы принимали участие В. А. Соколов, В. М. Чернов, В. И. Робонен, А. О. Рийконен, М. М. Стенарь, Н. Ф. Демидов и автор.

карельской формации протерозоя (Харитонов, 1938, 1949), позднее отнес молодую группу в верхний протерозой, а древнюю группу — к нерасчлененному нижнему протерозою-верхнему-архею (Харитонов, 1955). Кратц соответственно эти группы выделил под названием верхнего и нижнего карелия нижнего протерозоя (Кратц, 1955).

Представление о протерозойском возрасте обеих групп в настоящее время находит все большее число сторонников среди исследователей докембрия Карелии. В самое последнее время предложено оставить древнюю группу пород в нижнем протерозое и выделить более молодые толщи в самостоятельную подгруппу среднего протерозоя, при этом в верхнем протерозое Карелии по-прежнему сохраняются иотнийские образования (Перевозчикова, 1957).

Подобное трехчленное расчленение протерозоя многими карельскими геологами представляется вполне приемлемым и целесообразным. Решение, как нам кажется, этого основного вопроса в геологии протерозоя на рассматриваемой территории дало возможность более обоснованно подойти к дальнейшему стратиграфическому расчленению карельских образований и толкнуло геологов к новым, более детальным исследованиям в этом направлении.

В связи с результатами этих детальных исследований еще острее ощущается отсутствие общей стратиграфической шкалы докембрия и, в особенности, протерозоя, которая соответственно объединяла бы в общие стратиграфические подразделения разные по литолого-фациальным особенностям (зависящим от неодинакового развития разных структурно-фациальных зон), но разновозрастные серии, толщи и т. д. Установление такой общей стратиграфической шкалы способствовало бы не только разработке общих принципов стратиграфического расчленения немых метаморфических толщ соответствующей территории, но дало бы геологам единую основу для регионального сопоставления стратиграфических подразделений протерозоя разных районов.

II. ОБЩАЯ (ПРОВИНЦИАЛЬНАЯ) СТРАТИГРАФИЧЕСКАЯ ШКАЛА ПРОТЕРОЗОЯ КАРЕЛИИ

Взамен существующего двухчленного деления протерозоя в настоящее время предлагается разделение протерозойской группы на три подгруппы: нижнюю, среднюю и верхнюю. Они соответствуют трем главным последовательным этапам истории геологического развития территории Карелии в протерозойскую эру. Нижний протерозой охватывает собственно геосинклинальный этап развития карельской (протерозойской) геосинклинали Карелии, средний протерозой — этап развития складчатых горных сооружений Карелии (заключительный этап карельской складчатости), который в верхнем протерозое сменился этапом платформенного развития данной территории. Нетрудно видеть, что в соответствии с этими тремя этапами и супракрустальные комплексы нижнего, среднего и верхнего протерозоя по своим геологическим особенностям (литолого-фациальным, структурно-тектоническим и др.) будут резко отличными друг от друга. Вполне очевидно, что указанное трехчленное деление полнее отражает историко-геологические особенности протерозоя Карелии и, как увидим дальше, смежных с ней территорий. Следовательно, выделенные три подгруппы имеют общее значение и могут служить основными, крупными подразделениями общей стратиграфической шкалы протерозоя (табл. 1).

Общая (провинциальная) стратиграфическая шкала				Местная (региональная) стратиграфическая шкала													
группа	подгруппа	отдел	подотдел	Комплекс	Юго-западная Карелия		Западная и южная Карелия			Центральная Карелия			Восточная Карелия				
					Серия		Серия			Серия			Серия				
П р о т е р о з о й	Верхний протерозой (P ₁)	Гиперборейский (Hy)	Верхний (Hy ₂)	(+)	Свита Рыбачьего п-ова—глинистые, песчано-глинистые сланцы, алевриты, аркозовые песчаники, конгломераты												
			Нижний (Hy ₁)		Свита Среднего п-ова и о. Кильдин — глинистые сланцы, доломиты, аркозовые песчаники, алевриты, кварциты, кварцито-песчаники, конгломераты												
		Иотнийский (Jt)	Верхний (Jt ₂)														
			Нижний (Jt ₁)														
	Хогландский (Ho)			[Кварцевые порфиры; туфы, основные эффузивы; конгломераты—о. Суурсаари] (хогланд)													
	Средний протерозой (P ₂)	Суйсарский (Su)	Верхний (Su ₂)														
			Нижний (Su ₁)														
		Ятулийский (Ja)	Верхний (Ja ₃)	Верхнекарельский	Онежская	Доломиты, филлитовые и карбонатные сланцы	Мелкозернистые аркозы с пропластками сланцев и доломитов (?)	Шунгитовые, кварцево-сланцевые и доломитовые сланцы. Доломиты, известняки. Сланцевые брекчии, песчаные доломиты, глинистые сланцы	Доломиты и известняки; глинистые и песчано-глинистые сланцы и песчаники; кварцито-песчаники	Метадиабазы; кварцевые конгломераты; кварцито-песчаники и песчано-глинистые сланцы; кварцевые конгломераты	Онежская	Шунгитовые, глинистые, глинисто-кремнистые и доломитовые сланцы; доломиты и известняки, песчаные доломиты, сланцевые брекчии, глинистые сланцы; диабазы.	Сегозерская	Кварциты и кварцито-песчаники, серицитовые сланцы. Кварцевые конгломераты; доломиты, местами базальные сланцы			
			Средний (Ja ₂)			Доломиты и известняки						Кварциты и кварцито-песчаники			Кварциты, глинистые сланцы с гематитом. Доломиты, известняки со сланцами. Песчаники с доломитовым цементом, конгломерато-брекчии	Метадиабазы; кварцевые конгломераты; кварцито-песчаники и песчано-глинистые сланцы; кварцевые конгломераты	Кварциты, песчано-глинистые сланцы с гематитом; доломиты, известняки и сланцы; песчаники с доломитовым цементом, кварцевые конгломераты
			Нижний (Ja ₁)			Аркозы, кварциты и кварцито-песчаники с галькой кварца и прослоями кварцевого конгломерата						Аркозы, кварцито-песчаники, кварцевые конгломераты и базальные сланцы			Метапорфиры; кварциты, кварцевые конгломераты и базальные сланцы	Метадиабазы; кварцевые конгломераты, кварцито-песчаники; кварцевые конгломераты и баз. сланцы	Метадиабазы, кварцевые конгломераты; кварцито-песчаники; кварцевые конгломераты и баз. сланцы
Сариолийский (Sr)		Верхний (Sr ₂)		Конгломераты	Аркозы и граувакковые песчаники с маломощными прослоями конгломератов и, реже, сланцев			Мелкозернистые граувакковые песчаники с линзами конгломератов; местами туфо-песчаники (?)			Аркозы и аркозовые сланцы с редкими прослоями конгломерата						
	Нижний (Sr ₁)	Конгломераты с подчиненными граувакковыми песчаниками и сланцами												Конгломераты с редкими прослоями кварцита и сланца, местами конгломерато-брекчии			Конгломераты, частью, вулканическая брекчия, элювиальная брекчия
Нижний протерозой (P ₃)	Сумский (Sm)	Верхний (Sm ₂)	Ладжская	*	Кварциты и кварцито-песчаники, параамфиболиты, Ставролитовые, андалузитовые, кордиеритовые гранато-сланцевые сланцы; филлиты, филлитовидные и слюдяные сланцы, кварциты и слюдяные кварциты, конгломераты		Метаморфизованные диабазы, диабазовые порфиры, мандельштейны и туфо-брекчии, зеленые сланцы и, частью, амфиболиты			Афанитовые метадиабазы, метапорфиры, метамандельштейны, туфо-брекчии, зеленые сланцы, кварцевые порфиры (жильные?)			Тунгуская	Метаморфизованные диабазы, порфиры, мандельштейны, шаровые лавы, зеленые сланцы, частью, амфиболиты с подчиненными аркозами и кварцитами, кварцевые порфиры (вероятно, б. ч. жильные), конгломераты			
		Нижний (Sm ₁)			Кислые слоистые туфы и туфо-брекчии, конгломераты и конгломерато-брекчии.												
	Лопский (Lo)	Верхний (Lo ₃)	Сортавальская	*	Метаморфизованные основные эффузивы, амфиболовые сланцы и амфиболиты с подчиненными доломитами, известняками (частью скарнированными), филлитовыми и слюдяными сланцами и кварцитами		Магнетитовые и амфиболо-магнетитовые кварциты и сланцы, кордиеритовые, биотитовые, хлорито-биотитовые, цоизитовые, графитистые и др. сланцы			Филлиты и филлитовые сланцы с подчиненными аркозовыми сланцами, измененные альбитофиры, порфириды, серицитовые сланцы, конгломераты (?)			Парандовская	Параамфиболиты; кварциты; цоизитовые, хлоритовые, талько-хлоритовые, биотито-амфиболовые и амфиболовые сланцы (частью, содержащие карбонаты), альбитофиры, порфириды, графитистые сланцы. Амфиболиты, плагиоклазо-биотитовые сланцы и конгломераты			
		Средний (Lo ₂)			Метаморфизованные средние и кислые эффузивы и их туфы, туффиты, лептиты, плагиоклазо-биотитовые и другие слюдяные сланцы, слюдяные кварциты, частью магнетито-амфиболовые кварциты		Туфо-брекчии и туфо-сланцы;										

Дальнейшее разделение отделов среднего протерозоя на примере Карелии только еще намечается.

Своеобразные сариолийские образования пока плохо изучены и должным образом еще не расчленены в местных стратиграфических схемах. В наиболее полно сохранившихся разрезах они делятся на две отличных друг от друга мощных толщ: нижнюю, состоящую из конгломератов (б. ч. полимиктовых) с подчиненными граувакковыми песчаниками, сланцами и кварцитами, и верхнюю, сложенную аркозовыми песчаниками, частью сланцами, с линзами конгломератов. Таким образом, нижний отдел подразделяется на нижний и верхний сариолий.

Ятулийский отдел в Карелии объединяет две разновозрастные серии: сегозерскую (кварцито-песчаниковую) и онежскую (кварцито-карбонато-сланцевую). Сегозерская серия на большей части площади своего распространения надлежащим образом еще не расчленена. Напротив, онежская серия на обширной территории южной Карелии отчетливо подразделяется на три последовательные толщ. Столь выдержанный характер разреза онежской серии на такой широкой площади не может быть случайным и позволяет уже сейчас наметить деление ятулийского отдела на нижний, средний и верхний подотделы.

О внутреннем расчленении суйсарской серии имеется пока немного сведений. Перевозчикова (1957) различает в ее составе две последовательные эффузивно-туфогенные толщ. В этом случае, по аналогии с другими отделами среднего протерозоя, в верхнем (суйсарском) отделе следует выделить нижний и верхний подотделы. Имеющиеся лишь немногие данные настоятельно требуют дальнейших исследований для уточнения приведенного разделения верхнего отдела.

В верхнем протерозое в пределах Карелии обоснованно можно выделить лишь один отдел, охватывающий наиболее молодые на этой территории протерозойские отложения (кварциты и кварцито-песчаники), которые с такими же отложениями Финляндии и Швеции объединяются исследователями под названием иотния. Сохранение за этим отделом названия иотния является вполне логичным. В южной Карелии, по исследованиям Л. П. Голдобиной, проведенным в 1956 г., эти отложения разделяются на две последовательные толщ, которые соответственно могут быть отнесены к нижнему и верхнему иотнию.

Верхний протерозой Балтийского щита в целом представляется более сложным. На о-ве Сурсари И. Седерхольм выделил серию хогландия, более древнюю, чем иотний. Еще более мощный и разнообразный верхний протерозой известен в Швеции. Более молодыми, чем иотний, являются гиперборейские (эокембрийские) отложения на Кольском п-ове и в Скандинавии, причисляемые многими исследователями к верхам докембрия. Очевидно, верхний протерозой должен быть полнее расчленен, чем это может быть сделано на материалах по Карелии.

III. НЕКОТОРЫЕ СРАВНЕНИЯ С ДРУГИМИ РЕГИОНАМИ

Оправдание попытки составления такой общей шкалы следует искать и в степени соответствия с ней стратиграфических схем протерозоя других регионов Балтийского щита.

На территории Кольского п-ова значительно раньше, чем в Карелии, карельские образования были разделены А. А. Полкановым (1936)

на древнюю группу, включавшую комплекс сланцеватых амфиболитов тундр Кеулик-Кенигирим, комплекс тундры Полмас и др., и более молодую группу, в которую входили свиты Печенга-Кучин и Имандра-Варзуга. В настоящее время в протерозое Кольского п-ова выделяется тундровая серия (вышеуказанная древняя группа), относящаяся к нижней подгруппе протерозоя. Комплекс Имандра-Варзуга до сих пор не расчленен и пока только намечается разделение его на толщи (или серии) среднего протерозоя и верхнего отдела нижнего протерозоя. Комплекс гнейсов и сланцев Кейв относится к нижнепротерозойской подгруппе, и выделяющиеся в его составе две серии (нижнюю — гнейсовую и верхнюю — сланцевую), вероятнее всего, следует выделять соответственно в нижний (лопский) и верхний (сумский) отделы.

Образования среднего протерозоя, полностью еще не отделенного от нижнего протерозоя, распространены в зоне Печенга-Имандра-Варзуга и, возможно, в районе устья р. Поноя.

По аналогии с Карелией к ютнийскому отделу верхнего протерозоя относятся песчаники Терского берега Белого моря. Если так называемые эокембрийские (гиперборейские) отложения отнести к верхнему протерозою, то на Кольском п-ове следовало бы выделить более высокий, гиперборейский отдел, в котором выделялись бы два подотдела соответственно двум свитам (п-ова Среднего, о-ва Кильдина и п-ова Рыбачьего).

В Северной Финляндии нижнепротерозойская подгруппа представлена лопарской (лаппонийской серией), более детально не расчлененной. Здесь же более молодые полимиктовые конгломераты и грубозернистые аркозы Кумпу, аналогичные по своей литологии и стратиграфическому положению сариолийским образованиям Карелии, следует, по нашему мнению, отнести к среднему протерозою и, вероятно, к его нижнему (сариолийскому) отделу.

В северной Швеции аналогичным образом комплекс кируна относится к нижнему протерозою, а серия вакко — к среднему протерозою. Возможно, что в комплексе кируна нижняя серия „хауки“ отвечает нижнему (лопскому) отделу, а вышезалегающая серия зеленосланцевых эффузивов — верхнему (сумскому) отделу.

Еще более интересным для сравнения является район Лоос-Хамра в средней Швеции, хотя точное сопоставление пока еще затруднительно. Здесь докембрийские супракрустальные образования разделены несогласиями на пять серий, которые по мнению Х. Баклунда и С. Бубнова относятся к протерозою. Нижняя, лептитовая серия по некоторым литологическим свойствам и стратиграфическому положению напоминает гимольскую серию Карелии и по аналогии с последней, возможно, должна быть отнесена к нижнему (лопскому) отделу нижнего протерозоя. Следующая серия „сублоос“ и вышезалегающая серия „нижний лоос“ сопоставляются с более молодыми образованиями нижнего протерозоя Карелии и Кольского п-ова (ладожской или кейвской и тунгудской сериями). Серия „верхний лоос“ по своим литолого-стратиграфическим особенностям относится к среднему протерозою и, по-видимому, представлена, большей частью, образованиями сариолийского отдела.

Более молодая серия ноппи Эккерманном считается древнее хогландия и сопоставляется с серией вакко северной Швеции (см. выше). Бубнов рассматривает ее, как верхи ятулия. Кроме того, более высокое положение этой серии относительно серии „верхний лоос“, которая

отнесена к сариолию, также свидетельствует о принадлежности ее к ятулийскому отделу среднего протерозоя.

Более поздними являются верхнепротерозойские субиотнийские конгломераты, относимые к хогландию, и вышележащая серия „дала“ иотнийского возраста. Хотя такое сопоставление серий района Лоосхамра с общей шкалой нельзя считать вполне установленным, соответствие основных возрастных подразделений является поразительным.

Аналогичные сравнения можно привести и для других районов Фенноскандии. Однако ограниченный объем статьи не позволяет остановиться более обстоятельно даже на изложенных выше основных вопросах. Важно подчеркнуть здесь то, что предлагаемая общая стратиграфическая шкала находит подтверждение и в других регионах Балтийского щита. Это значит, что разработка общей стратиграфической шкалы протерозоя всего Балтийского щита является задачей вполне реальной.

Пока выясняется, что большую часть региональных стратиграфических схем протерозоя данной территории можно более или менее обоснованно увязать с приведенной выше общей шкалой в пределах подгрупп. Для ряда регионов эта увязка возможна даже до отделов отдельных или нескольких подгрупп. Значение более мелких подразделений (подотделов) общей шкалы установить трудно, так как таких подробных стратиграфических схем пока не имеется для большинства регионов. Возможно, что они будут иметь более узкое применение в пределах соседних регионов. Однако, чтобы не исключить перспективу их применения до более полной разработки такой общей шкалы, не следует ограничивать их определенным содержанием и границами, а рассматривать их пока как соответствующие, последовательные (по возрасту) части отделов.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящем кратком сообщении не было возможности подробно рассмотреть большой фактический материал, касающийся разных сторон основного вопроса. Тем более не было места для разбора существующих разногласий по отдельным вопросам стратиграфии протерозоя. Настоящая статья имела целью показать возможность составления более общей стратиграфической шкалы для протерозоя Балтийского щита, без которой нельзя прийти к единому пониманию протерозойской геологии данной территории и, следовательно, подойти к совместной работе всех исследователей докембрия Балтийского щита для решения многих труднейших вопросов, связанных с ней. Очевидно, что здесь имеется в виду разработка общей провинциальной стратиграфической шкалы только для Балтийского щита, а не вообще для докембрия, причем в первую очередь для протерозоя, для которого это представляется пока более реальным, чем для архея.

Предлагаемая здесь для обсуждения общая шкала, составленная, в основном, на примере протерозоя Карелии, не может претендовать на значение общей для всего Балтийского щита. Она указывает на один из реальных путей перехода от местных (региональных) стратиграфических схем к более общей стратиграфической шкале для данной территории.

Как видно из изложенного, крупные подразделения (подгруппы) общей шкалы выделяются согласно главным историческим этапам

геологического развития данной территории. Им соответствуют разновозрастные комплексы (или группы комплексов) региональной схемы. Отделы соответствуют более мелким, но вполне отчетливым этапам развития в пределах подгрупп, которым в местных схемах соответствуют разновозрастные серии (или группы серий). Выделяемые в отделах подотделы объединяют разновозрастные толщи (или свиты, если они выделяются). Более мелкие подразделения в общей шкале вряд ли можно выделить, так как они могут иметь лишь местное значение.

Можно предвидеть справедливое возражение, что, чем меньше подразделение, тем меньше уверенности в том, что образование относящихся к ним отложений происходило одновременно на территории всего Балтийского щита и даже в пределах отдельного региона. На это можно лишь ответить, что эти ошибки существуют и сейчас, когда мы не имеем общей шкалы, тогда как польза от унификации наших представлений о стратиграфии протерозоя будет значительной.

Автор надеется, что настоящая статья возбудит обсуждение поставленных здесь вопросов и привлечет исследователей к их решению.

*Отдел региональной геологии
Карельского филиала АН СССР*

Поступила в редакцию 28/XI 1957

ЛИТЕРАТУРА

1. Гилярова М. А. Новые данные по стратиграфии и тектонике геологических образований Карелии. Изв. КФ базы АН СССР, № 2, 1949.
2. Государственная геологическая карта масштаба 1:1 000 000, лист Р-35—36, сост. В. А. Перевозчиковой и Е. А. Петровой под ред. К. О. Кратца, 1957.
3. Кратц К. О. О некоторых вопросах геологии протерозоя и строения Балтийского щита. Тр. Лаб. геол. докембрия, вып. 5, 1955.
4. Неуструев Ю. С. К изучению стратиграфии и метаморфизма кристаллических пород Северной Карелии. Тр. Лен. геол. треста, вып. 20, 1938.
5. Нумерова В. Н. Отчет о работе Кукаозерской поисково-съёмочной партии за 1934 г. Фонды СЗГУ, 1935.
6. Харитонов Л. Я. Новые данные по стратиграфии и тектонике Онего-Сегозерского водораздела. Тр. Лен. геол. треста, вып. 17, 1938.
7. Харитонов Л. Я. Геология района дер. Чебино — г. Медвежьегорск — руд. Воронов Бор. Изв. КФ базы АН СССР, № 2, 1949.
8. Харитонов Л. Я. Основные черты стратиграфии и тектоники восточной части Балтийского щита. Тр. III. сес. ком. абс. возр. геол. форм., 1955.
9. Eskola P. Über die Geologie Ostkareliens. Geol. Rund., Bd. XXXV, № 2, 1948.