

РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНАЛЬНОЙ МЕЖВЕДОМСТВЕННОЙ СТРАТИГРАФИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ПО СЕВЕРО-ЗАПАДУ РОССИИ (1984–2010)

Богданов Ю.Б.*., Робонен В.И.**

* *ВСЕГЕИ, Санкт-Петербург*

** *Институт геологии Карельского научного центра РАН, Петрозаводск*

RESULTS OF THE ACTIVITIES OF THE REGIONAL STRATIGRAPHIC COMMISSION FOR NORTHWEST RUSSIA (1984–2010)

Bogdanov Y.B.¹, Robonen V.I.²

¹*A.P. Karpinsky Russian Geological Research Institute (VSEGEI), Saint-Petersburg*

²*Institute of Geology, Karelian Research Centre, RAS, Petrozavodsk*

The evolution of the concepts of the Precambrian stratigraphy of the eastern Fennoscandian (Baltic) Shield from the 19th century to the present, the contribution of the Institute of Geology, Karelian Research Centre, RAS, to a better understanding of Precambrian stratigraphy and the results of the RISC's activities in the northwestern USSR (Russia) are discussed. As the institute of Geology has been conducting studies with an emphasis on Early Precambrian stratigraphy, closer attention is given in the paper to stratigraphic problems, including the decisions, made at All-Union and regional meetings and the results of joint research carried out under cooperative projects with various Soviet (Russian) geological organizations and Scandinavian, primarily Finnish, geologists, and taken into account when accepting stratigraphic schemes of Northwest Russia as the basis for legends to geological maps.

Начальной датой создания РМСК по Северо-Западу России следует считать февраль 1984 года, когда в г. Петрозаводске в Институте геологии Карельского филиала АН СССР состоялось расширенное заседание, носившее организационный характер. Первоначально деятельность Комиссии охватывала территорию Республики Карелия, Мурманской, Ленинградской, Архангельской областей, в пределах которых широко развиты образования докембрия. Председателем РМСК по Северо-Западу (СЗРМСК) был избран проф. В.А. Соколов – директор Института геологии, который стал базовой организацией для деятельности Комиссии. Составы бюро и секций архея и нижнего протерозоя были подготовлены на основе предложений геологических организаций, ведущих работы в регионе: ПГО «Севзапгеология» и «Архангельскгеология», ВСЕГЕИ, институтов геологии Карельского и Кольского филиалов АН СССР, ГИН АН СССР, ИГГД АН СССР и ЛГУ. Ученым секретарем был избран К.И. Хейсканен.

В 1984 году решением МСК была создана РМСК по Северо-Западу СССР, первый пленум которой намечалось провести в 1986 году. Однако по ряду причин, в том числе из-за болезни председателя комиссии В.А. Соколова, вызвавшей необходимость его замены, пленум был проведен 7–8 апреля 1987 года в г. Петрозаводске. Перед ним в г. Ленинграде собирались секции РМСК по архею и протерозою.

На пленуме были заслушаны доклады: «Региональная стратиграфическая схема докембрия Северо-Запада СССР» – В.И. Робонен (Институт

геологии КарФАН СССР); «Стратиграфия архея региона» – В.Г. Гаскельбёрг (ПГО «Севзапгеология»); «Типы разрезов нижнего протерозоя региона» – А.С. Воинов (ЛГУ); «Стратиграфия верхнего протерозоя региона» – Н.Г. Коноплева (ПГО «Севзапгеология»); «Геохронологические рубежи» – С.Б. Лобач-Жученко (ИГГД АН СССР); «Палеонтологическая характеристика докембрия региона» – В. В. Макарихин (Институт геологии КарФАН СССР); «О планах картосоставительских и других работ ПГО «Севзапгеология» – Т.Е. Салтыкова (ПГО «Севзапгеология»).

После обсуждения докладов были приняты региональные стратиграфические схемы по нижнему и верхнему докембрию Северо-Запада СССР. В архее выделены нижний – саамский и верхний – лопийский комплексы. В связи с этим решено просить МСК включить в Стратиграфический кодекс региональные стратиграфические подразделения «комплекс» и «подкомплекс» (кроме существующих «горизонт» и «лона») для докембрия.

С целью упорядочения стратиграфической терминологии региона и особенно валидности названий свит создана Терминологическая подкомиссия РМСК под председательством Ю.Б. Богданова (ВСЕГЕИ).

На пленуме рассмотрен ряд организационных вопросов: председателем РМСК и секции нижнего протерозоя единогласно избран В.И. Робонен; обсуждены составы секций и план работы комиссии.

Развитие взглядов на стратиграфию докембрия Фенноскандинавского (Балтийского) щита, осо-

бенно его восточной части в 19 веке определялось работами Г. Гельмерсена, П.А. Пузыревского, А.А. Иностранцева, И. Седерхольма и др. Представления о стратиграфии геологических комплексов этой территории до 1941 года 20 века развивались исследованиями П. Эскола, Х. Вяюрюнена, А. Полканова, В. Тимофеева, Н.Г. Судовикова, Л.Я. Харитоновой, М.А. Гиляровой и др. В 1934 году проф. В.М. Тимофеев составил геологическую карту Карельской АССР масштаба 1:1000 000.

К 1941 году Ленинградским геологическим управлением было проведено систематическое геологическое картирование и поисково-разведочные работы, на базе которых Н.Г. Судовиков составил новую геологическую карту мелкого масштаба листов Р-35, 36, изданную в связи с войной только в 1946 г. В этой сводной работе и в ряде других работ А.А. Полканова, Н.Г. Судовикова, Л.Я. Харитоновой были сформулированы основные выводы и представления по стратиграфии и тектонике Карелии по состоянию на 1941 – 1946 гг.

На территории Карелии развиты породы архея и протерозоя и в незначительном количестве палеозоя. Эти образования перекрыты почти сплошным покровом четвертичных отложений – ледниковых и послеледниковых.

Архейские породы имеют наибольшее распространение, тогда как протерозойские занимают ограниченные по величине площади преимущественно в Центральной и Южной Карелии. Архейские образования подразделяются на древние и молодые, а протерозойские – на нижние и верхние.

Палеозойские образования распространены на юге и юго-востоке республики. Н.Г. Судовиков предположительно к палеозою относил Елетьезерскую интрузию габбро-пироксенитов и нефелиновых сиенитов и щелочные породы Вуори-ярви (Куола-ярви).

Эта схема возрастного расчленения пород, отражающая по существу состояние изученности в довоенные годы, в результате большого объема поисково-съёмочных, разведочных и тематических работ, проведенных производственными и научно-исследовательскими организациями была в послевоенные годы существенно детализирована.

Объем геологических исследований, проводимых на территории Карелии в основном Ленинградским геологическим управлением в довоенный период неуклонно увеличивался. Были предприняты попытки возрастной датировки геологических комплексов методами абсолютной геохронологии и палеонтологии. Однако, к 1941 году (фактически к 1946 году) по Карелии были составлены только мелкомасштабные геологические карты, среднемасштабной съёмкой (в основном некондиционной из-за слабой обнаженности). Охвачено было всего 20% её площади, а крупномасштабной – лишь 1 %.

Анализ же имевших на 1941 – 1945 гг геологических материалов и сопоставление их с другими районами страны и зарубежных стран свидетельствовал о значительных потенциальных возможностях недр Карелии.

В 1945 году в последние военные и первые мирные дни (6 – 11 мая) в г. Петрозаводск директивные органы республики провели геологическую конференцию, на которой были подведены итоги геологической изученности Карелии и намечены задачи по дальнейшему изучению геологии и недр республики. По рекомендации конференции, Академия наук СССР создала в г. Петрозаводске в 1945 – 1946 гг свою базу (впоследствии Карельский филиал АН СССР и Карельский ЦНЦ РАН), в задачу геологического подразделения которого входило изучение стратиграфии докембрия восточной части Фенноскандинавского (Балтийского) щита для обеспечения геолого-поисковых и картосоставительских работ на территории республики.

С 1945 – 46 гг геологами Ленинградских геологических организаций, геологическим подразделением Карельской базы АН СССР в г. Петрозаводске и эвакуированного из г. Сыктывкара Петрозаводского государственного университета были развернуты работы по изучению стратиграфии докембрия Карелии в ходе геологического картирования территории проводимого Ленинградским геологическим управлением. Эти работы проводились под руководством академика А.А. Полканова, Л.Я. Харитоновой и М.А. Гиляровой.

Наряду с этим с 1947 года в план работ геологического подразделения Базы Академии наук была поставлена тема по стратиграфии протерозойских образований Карелии под руководством К.О. Кратца. Последовательно в этой работе участвовали О.А. Рийконен, Н.Ф. Демидов, В.Я. Мейльбаум, В.И. Робонен, В.А. Соколов, В.М. Чернов, М.М. Стенарь, Л.П. Галдобина и др.).

В 1949 году в Петрозаводск из Ленинграда было передислоцировано Северо-Западное территориальное геологическое управление, что существенно стимулировало расширение геолого-поисковых работ в республике и повысило интерес в целом к недрам края.

По стратиграфии и тектонике беломорской формации к 1950 г. новых материалов и выводов получено не было, так как начатые в 1948–1949 г.г. работы СЗГУ, ЛГИ и ВСЕГЕИ позволили только в 1951–1952 гг высказать принципиально новые взгляды по стратиграфии и тектонике этих комплексов. Представления о геологии нижнеархейских образований остальной территории к 1950 году остались такими же, какими они были изложены в сводных работах Н.Г. Судовикова (1937, 1939).

В отношении стратиграфии и тектоники протерозоя возникла дискуссия, суть которой заключалась в различной трактовке возрастного поло-

жения и расчленения нижнего протерозоя (карельская формация). Здесь уместно остановиться кратко на истории вопроса.

Еще А.А. Иностранцевым в 1877 году породы, принадлежащие к этой формации, были выделены из состава архейской (лаврентьевская) группы частью в Гурон (протерозой), а частью в палеозой. Конгломераты и кварцито-песчаники девона, доломиты и сланцы карбона по мнению А.А. Иностранцева залегали на гуронских (протерозойских) образованиях несогласно.

В. Рамсей, исследуя в 1902 – 1907 г.г. те же территории, подтвердил это расчленение, но в отличие от А.А. Иностранцева гуронские сланцы назвал калевийскими, а несогласно залегающие на них девонские и каменноугольные отложения соответственно – ятулийской и онежской системами протерозоя.

В это же время возник вопрос о возрастном положении своеобразной ладожской сланцевой формации, относимой одними исследователями (В. Седерхольм) к верхнему архею, а другими (Б. Фростерус) к нижнему протерозою, сопоставимому с калевием.

П. Эскола в 1925 г. объединил ятулийские, калевийские, онежские и ладожские образования в единую карельскую формацию нижнего протерозоя, объясняя различие в составе и степени метаморфизма этих толщ их различным положением в орогенной зоне. Этому мнению впоследствии придерживались В.М. Тимофеев и Н.Г. Судовиков и другие, о чем уже говорилось выше.

Целесообразность объединения различных комплексов в единую карельскую формацию ставилась под сомнение в работах А.А. Полканова и Л.Я. Харитонова (тридцатые годы). Л.Я. Харитонов в отличие от В.М. Тимофеева и Н.Г. Судовикова подразделил единую карельскую формацию в южной и центральной Карелии на две разновозрастные разделенные несогласием системы (свиты); нижнюю – сегозерскую, сложенную кварцито-диабазовой толщей с базальными сланцами (кора выветривания) в основании, и верхнюю онежскую, сложенную кварцитами, сланцами, карбонатными породами и диабазами с полимиктовыми конгломератами в основании.

Кроме того, Л.Я. Харитоновым на юго-западном побережье оз. Сегозера, ниже сегозерской системы, была выделена толща более древних сланцев и основных пород, названная бергаульской свитой, которая сопоставлялась им с калевием В. Рамсея.

В послевоенные годы идея Л.Я. Харитонова о необходимости расчленения единой карельской формации на разновозрастные группы, как это было произведено еще А.А. Иностранцевым и В. Рамсеем, получила дальнейшее подтверждение в работах 1945–1947 г.г. М.А. Гиляровой, установившей существование и широкое развитие на юге Карелии мощной седиментационно-вулканической толщи сланцев, более древних, чем обра-

зования карельской формации. Толща эта была названа ею докарельской (верхнеархейская). В ее состав М.А. Гилярова включила железорудные сланцы (открытые в юго-западной части Карелии в 1945–1946 гг), филлитовидные и зеленые сланцы; амфиболиты и кератофиры, которые В.М. Тимофеев и Н.Г. Судовиков относили к карельской формации Л.Я. Харитонова.

В состав более молодой карельской формации М.А. Гилярова включила кварциты, карбонатные породы, сланцы и основные эффузивы и интрузивы, подстилаемые базальными образованиями (гранитные и полимиктовые конгломераты и кора выветривания) Карелии, по мнению М.А. Гиляровой, отделен от докарелия эпохой диастрофизма и кислого магматизма.

Существование же посткарельских гранитов, выделявшихся в свое время Н.Г. Судовиковым, Л.Я. Харитоновым и другими, ставится ею под сомнение. В итоге М.А. Гилярова подтвердила отмеченные ранее А.А. Иностранцевым послегуронский и В. Рамсеем послекалевийский перерыв и несогласие.

Таким образом, к 1950 году по вопросам стратиграфии докембрия Карелии, а по сути дела всей восточной части Фенноскандии, имелись значительные разногласия. Наиболее крупные из них касались трактовки возрастного положения и состава так называемой карельской формации.

Н.Г. Судовиков считал карельскую формацию единой и, относя ее к нижнему протерозою, расчленил докембрий Карелии на нижний архей или свионий (включая гнейсы Беломорья), верхний архей или ботний (эти осадочно-вулканогенные образования на территории Карелии не находили), карельскую формацию (нижний протерозой) и иотний (верхний протерозой).

Разнообразное толкование стратиграфии докембрия Карелии отразилось и на суждениях о тектонике. В зависимости от различной трактовки вопросов стратиграфии докембрия Карелии находились и разные представления о тектонике.

Значительно шире стали применяться литологические, палеонтологические, палеовулканологические, изотопно-возрастные методы изучения «немых» толщ.

Возникла необходимость специального анализа выделенных комплексов пород и их соотношений, такие как карелиды, свекофенниды, саамиды, беломорицы и корреляции ятулийских, людиковийских и калевийских образований.

Для рассмотрения вопросов стратиграфии в 1955 году было проведено Первое Всесоюзное совещание. К этому совещанию Отделом геологии Карельского филиала АН СССР была подготовлена публикация (К.О. Кратц) с предложениями о стратиграфическом расчленении комплексов пород на территории восточной части цита. Результатом реализации решений совещания был создан Межведомственный Стратиграфический комитет СССР (МСК) и в 1977 году

принят Стратиграфический кодекс СССР – документ определяющий правила работы по вопросам стратиграфии особенно для целей геологического картирования.

По инициативе Карельского филиала Академии наук СССР и Северо-Западного геологического управления Главгеологии РСФСР в 1959 г. был создан Координационный совет по проблеме закономерностей распределения полезных ископаемых на территории Карелии. В состав этого совета входят представители почти всех учреждений и организаций, имеющих отношение к изучению геологии Карелии (Карельский филиал АН СССР, СЗГУ, ВСЕГЕИ, Механобр, ГИКИ, Западный геофизический трест, Ленинградский горный институт, Ленинградский университет, Карельский совнархоз, Госплан КАССР). На совете рассматривались планы научно-исследовательских работ геологических организаций.

Деятельность Совета (председателем которого был проф. П.А. Борисов) способствовала расширению на территории Карелии геологических исследований, в том числе по стратиграфии докембрия восточной части Фенноскандинавского щита.

Благоприятные геологические перспективы для поисков новых месторождений и наличие в республике ряда уже разведанных, но еще не осваиваемых месторождений послужили причиной созыва 25 – 26 мая 1961 г. в г. Петрозаводске специального совещания по вопросу о путях освоения и расширения минерально-сырьевых ресурсов Карелии. Оно было создано Карельским обкомом КПСС, Советом Министров КАССР, Карельским совнархозом, Северо-Западным геологическим управлением и Карельским филиалом АН СССР. В работе совещания приняли участие представители СОПСа Госэкономсовета, Госплана РСФСР, МГиОН СССР, Главгеологии РСФСР, Северо-Западного геологического управления и его экспедиций (Карельской комплексной и Северной), Чупинского и Северолодожского рудоуправлений, научно-исследовательских и проектных институтов Карельского и Кольского филиалов АН СССР, ГИКИ, ГИЭКИ, ВНИИАШ, Гипрогор, НИИасбестцемент и др., Ленинградского политехнического института, Мурманского совнархоза, Череповецкого металлургического завода, планирующих, партийных, советских и хозяйственных органов республики.

На совещании были заслушаны и обсуждены 6 докладов: И.Я. Валентика (председатель Госплана КАССР) «Перспективы развития народного хозяйства Карельской АССР»; В.И. Робонена (ст. научный сотрудник Карельского филиала АН) «Минерально-сырьевая база Карелии и пути ее развития»; С.Д. Покровского (гл. геолог СЗГУ) «Состояние геологической изученности и перспективы развития геологоразведочных работ на территории Карелии»; А.И. Кацкова (управляю-

щий Западным геофизическим трестом) «Геофизические работы на территории Карельской АССР в 1962–1965 г.г.»; Б.Я. Алексеева (гл. геолог Северной экспедиции СЗГУ) «Состояние сырьевой базы Чупинского рудоуправления и пути ее расширения»; С.М. Бреслер (гл. геолог Карельской комплексной экспедиции СЗГУ) «Сырьевая база для развития в Карелии промышленности по переработке нерудного сырья». В прениях выступило более 20 человек.

Наряду с другими задачами созданному на базе отделов КарФАН СССР Институту геологии рекомендовалось продолжить работы по стратиграфии докембрия Фенноскандинавского (Балтийского) щита для целей геологического картирования.

С конца 1960-х и в 70-е годы активизировались совместные исследования с геологами Финляндии и другими странами Скандинавии. Этому способствовало создание в составе Советско-Финляндской комиссии по научно-техническому сотрудничеству специальной геологической рабочей группы.

В 1967 г. проведена Межведомственная конференция в г. Ленинграде, на которой рассматривались вопросы стратиграфии докембрия, в том числе и территории восточной части Фенноскандинавского щита. В 1977 г. в г. Уфе было проведено Всесоюзное совещание по стратиграфии докембрия. В 1979 г. в г. Петрозаводске на базе Карельской геологической экспедиции проведена работа экспертной комиссии Мингео РСФСР, которая наметила работу по подготовке МРСС (Межведомственного регионального стратиграфического совещания) с предварительной геологической экскурсией по ключевым местам территории Карелии и Кольского полуострова. Такая экскурсия, а затем и само совещание было проведено в 1982 г. в г. Петрозаводске. На нем был рассмотрен макет схемы стратиграфии докембрия восточной части Фенноскандинавского щита и рекомендовано создать Региональную межведомственную стратиграфическую комиссию по Северо-Западу СССР (Россия).

Комиссия занялась подготовкой к Всесоюзному совещанию по проблеме «Общие вопросы расчленения докембрия СССР». Постоянная комиссия по нижнему докембрию (председатель К.А. Шуркин ИГГД АН РАН, позднее В.З.Негруца (Севзапгеология), и верхнему докембрию М.А. Семихатов (ГИН РАН) провела целую серию совещаний по подготовке макета общей стратиграфической шкалы докембрия СССР. Совещания прошли на базе РМСК, соответствующих регионов (в г.г. Петрозаводске, Ленинграде, Иркутске и Хабаровске). Проведена значительная работа к Всесоюзному совещанию по стратиграфии докембрия страны. На этом совещании в г. Уфе в 1990 г. была принята общая стратиграфическая шкала докембрия СССР (табл. 1).

Таблица 1. Общая стратиграфическая шкала докембрия СССР, Уфа, 1990
 Table 1. General Precambrian stratigraphic scheme of the USSR (Ufa, 1990)

ОБЩИЕ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ				ХАРАКТЕРНЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ПРЕДСТАВИТЕЛИ			
Акро- тема	Зоно- тема	Эратема	Система	Балтийский щит Урал	Украинский щит	Юго-Восточная Сибирь	
Протерозой	Верхний	Рифей	Венд Верхн. 620±15 Нижн.	Ровенский, котлинский, редкинский горизонты		Юдомий	
				Лапландский горизонт			
				Каратавская серия			
				Юрматинская серия			
					Бурзянская серия		Учурская серия
	Нижний	(Карелий)			Вепсий	Пугачевская "серия"	Улканская и Акитканская серии
					Калевий ===== -2000 ± 50 Людиковий Ятулий	Клесовская серия Криводорожская серия	Удоканская серия
					===== -2300 ± 50 Сариолий Сумий		
Архей	Верхний			Гимольская серия Контокская серия Хаутоварская серия (Лопий)	Белозерская серия Конкская серия	Олондинская серия	
	Нижний			Волоцкая толща водлозерского комплекса (Саамий)	Днестровско- бугская серия Новопапловский комплекс	Курультинская серия (Алданский комплекс алданий)	

==== = важнейшие региональные рубежи и их изотопный возраст

Общая стратиграфическая шкала докембрия СССР (Уфа, октябрь 1990 г.)

12 мая 1999 г. на рабочем совещании по стратиграфии архея и нижнего протерозоя Карельского и Кольского регионов проходившем в Институте геологии КарНЦ РАН было предложено для рассмотрения и утверждения на РМСК прошедшем 18 – 19 июня 1999 г. в том же институте, была утверждена Корреляционно стратиграфическая схема архея и нижнего протерозоя региона (табл. 2.) Она послужила основой для разработки общей стратиграфической шкалы докембрия России и рекомендована для рассмотрения на Третьем Всероссийском совещании «Общие вопросы расчленения докембрия», состоявшемся в г. Апатиты на базе Геологического института Кол. ФАН РАН 13 – 15 июня 2000 г. На совещании была принята общая стратиграфическая шкала нижнего докембрия России (табл. 3).

В 2001 г. она была утверждена МСК, в 2002 г. издана ГИ Кольского НЦ РАН Объяснительная записка к этой шкале. В 2006 г. эта шкала вошла составной частью в Общую стратиграфическую шкалу докембрия, опубликованную в третьем издании «Стратиграфического кодекса России» (2006). Шкала послужила основой для уточнения

региональной стратиграфической схемы докембрия Карело-Кольского региона, использованной в серийных легендах Госгеолкарт-1000 и -200, в актуализации которых принимала участие СЗРМСК.

Начиная с 2003 года, проводились заседания РМСК, в том числе, выездные в городах Петрозаводск и Апатиты на базе институтов геологии Карельского и Кольского научных центров РАН. Важными вопросами, обсуждаемыми на этих заседаниях, являлись: разработка и утверждение единой для Карелии и Кольского полуострова схемы типовых разрезов и опорных точек границ региональных стратиграфических подразделений всех рангов. Одним из главных направлений работы РМСК за эти годы явилось внесение корректив по возрастному положению границ основных крупных стратонтов типовых (опорных) разрезов лопия (верхнего архея) и карелия (нижнего протерозоя) на основании полученных новых данных изотопного возраста.

Важным результатом деятельности Комиссии явилось уточнение стратиграфической схемы большей части разреза фанерозоя региона.

Принятая в 2000 г. Общая стратиграфическая шкала нижнего докембрия России ознаменовала новый этап стратиграфических исследований докембрия, стратотипической областью которого является Карело-Кольский регион, в том числе Карелия. Как было показано выше, к 2000 г. была разработана региональная стратиграфическая схема и схема корреляции стратотипических (опорных) разрезов докембрия Карело-Кольского региона, в основу которой положены результаты геолого-съемочных работ разного масштаба и специальных исследований по стратиграфии. Эта корреляция являлась в значительной мере вещественной и опиралась на положение подразделений в сводном разрезе докембрия и сходстве (близости) разрезов. После 2000 г. объём этих работ резко сократился, но существенно возросли изотопно-геохронологические исследования, проводимые в Карелии в Институте геологии КарНЦ РАН, ГИН РАН, ИГГД РАН, во ВСЕГЕИ, Специализированной фирме «Минерал», Геологическом факультете СПбГУ. В фирме «Минерал» совместно со ВСЕГЕИ в 2004 г. была разработана легенда для Госгеолкарт-1000/3 (в том числе и для докембрия), сопровождавшаяся банком изотопно-геохронологических данных, который продолжается пополняться и сейчас. Стратиграфическая основа легенды опирается на принятые региональную схему и корреляцию опорных разрезов и использование данных изотопного возраста вулканитов. (Таблица 4).

Работами Ю.Б. Богданова, В.Н. Кожевникова, В.И. Робонена, А.И. Световой, В.В. Сиваева, А.И. Слабунова и других исследователей установлено, что в наиболее полных и мощных разрезах Ведлозерско-Сегозерского, Пибозерского, Керетьского и Тикшеозерского зеленокаменных поясов (ЗКП) выделяется мощная толща конгломератов, граувакк, сланцев, в том числе туфогенных, кислых вулканитов (каляярвинская, вороньезерская +морозноозерская толща, хизоварская (ириногорская) свиты), разделяющая два ансамбля основных металав. Возраст вулканитов нижнего ансамбля в Ведлозерско-Сегозерском ЗКП, не превышает 2900 млн лет, что подтверждается последними работами С.А. Светова. Изотопный возраст металав охтинской толщи и верхнеозерской свиты достоверно не установлен. Необходимо заметить, что изотопное датирование архейского пород в зоне сочленения Карельской и Беломорской тектонических областей, метаморфизованных в переходных условиях к амфиболитовой фации повышенных давлений вызывает определенные сложности и заслуживает самостоятельного рассмотрения. Для верхнего ансамбля (контокская, масельская, тикшеозерская, пибозерская серии и морозноозерская толща) возраст лежит в интервале 2800-2873 млн лет. Такая корреляция позволяет выделить в среднем лопии нялмозерский и рокововский региональные надгоризонты (Таблица 4).

В Западной Карелии в верхнем лопии выделены породы, отнесенные к гимольской серии. Анализ её состава и строения в разных структурах позволяет говорить о существовании двух типов разрезов (Таблица 4), характеризующих самостоятельные структурно-формационные зоны. Однако соотношения разрезов этих двух типов остаются не установленными. Опорным разрезом гимольской серии (первый тип разреза) считается разрез Костомукшской структуры, детально описанный М.Б. Раевской и Б.Я. Горьковцем. В её составе выделены породы суккозерской (?), костомукшской и сурлампинской свит. Сурлампинская свита залегает на слоистых слюдяных, частью углеродистых, сланцах и железистых кварцитах (основные промышленные запасы руды) костомукшской свиты. Толщи высокоглиноземистых ставролит-гранат-биотитовых, гранат-биотитовых и биотитовых гнейсов иногда с железистыми кварцитами сурлампинской свиты, обладают многопорядковой, с элементами ритмичности, слоистостью флишоидного типа. Аналогичные породы установлены М.А. Корсаковой в Лексоозерско-Куолисменском синклинии (ГГК-200, лист Р-36-III, 1983) и Е.Ф. Белоусовым в Хедоозерско-Большозерско-Нюкозерской структуре. Второй, Паданский, тип разреза сложен часто тонкослоистыми (турбидитовыми?) терригенными метаосадками грауваккового состава (слюдяные и двуслюдяные сланцы и гнейсосланцы) и туфогенными осадками и туфами (?) дацитов, андезитов и, изредка, андезибазальтов (слюдяные и амфибол-содержащие сланцы). В средней части разреза расположен поток лав кислого состава. По материалам В.А. Ганина этот тип разреза возможно залегает на дистеновых гнейсосланцах челмозерской свиты нюкозерской серии К Паданскому типу разреза вероятно могут быть отнесены кислые гнейсосланцы верхней части разреза Хедоозерско-Большозерско-Нюкозерской структур и верхней подсвиты суккозерской свиты Лексоозерско-Куолисменского синклиория, а так же породы Гимольско-Суккозерского района. Изотопные возраста кислых метавулканитов, определенные по цирконам U-Pb (классическим) методом, равны 2750 млн лет (Суккозерская структура) и 2730 млн лет (Хедоозерско-Большозерско-Нюкозерская структура). В Финляндии (p-n Иломанси) возраст вулканитов формации Сиваккойоки, лежащей на сланцах (в т.ч. высокоглиноземистых) формации Корвилансуо, равен 2754 млн лет. Однако, возраст кислых лав из собственно Паданского разреза (западный берег оз. Сегозеро) не определялся.

До настоящего времени остается дискуссионным положение геологической границы архея и протерозоя в регионе. В региональной схеме разрез протерозоя (нижний карелий) начинается с пород сумийского надгоризонта (Таблица 4), перекрытого образованиями сариолийского надгоризонта. Объёмы надгоризонтов так же дискуссионны. В

Таблица 4. Региональная схема корреляции опорных разрезов Карелии
Table 4. Regional correlation scheme of Karelia's key sections

Общая шкала		Региональная схема		Обновленный вариант региональной схемы и схемы корреляции опорных разрезов									
эра-тема	надто-ри-зонт	ри-зонт	горн-зонт										
нижний рифей	ладожий		Ладогаозерская серия в составе приозерской, салминской (499) и пашской свит										
	1500												
1650	хогландий		хогландская серия (1638, 1640) - необходимо её расчленение на три-четыре свиты										
верхний карелий	вепсий 1800												
	калевий 1950												
	2100		людиковый		противоречивый возраст кирьявалахтинской(2000) суйсарской (2013), ветреного пояса (2449, 2410, 1930, 1870) свит								
Районы		Костомукшский		Сегозерский		Западно-Онежский (+ Онежская структура)		Лехтинский		Тикшеозерский и Керетский			
нижний карелий	ятулий				сегозерская серия		онежская серия 2090, 2130		летнеозерская серия		летнеозерская (?) серия (кукаозерская свита)		
	2300				селецкая свита		пальеозерская свита		колгваарская (калгачинская) свита		конгломераты		
	сумийско-сариоллийский				сондальская свита		кумсинская глубокоозерская свиты		вермаская (2412) пайозерская свиты				
2500	сумий				?		?		ожиярвинская свита 2448, 2442, 2440, 2442 ^x ; тунгудская -2 свита ? 2427 ^{***}				
верхний лопий	гимольский				паданская "толща" 2730 ^{**} , 2750 ^{**}				тунгудская-1 свита ? 2720		визаварская свита 2652		
					гилмольская серия				окуневская свита				
2800					сурлампинская, костомукшская, суккозерская свиты		челмозерская* свита		флишоидные глиноземистые гнейсы				
средний лопий	рокковский				рувинварская свита				усмитсанярвинская свита		челозерская свита		
	2900				шурловарская свита 2801				кульонская свита 2850		хизиярвинская свита - 2801		
					ниемиярвинская свита 2843, 2849				калаярвинская свита 2862, 2854		хизиярвинская свита - 2820		
3000	нялмозерский								лоухиварская свита 2921, 2962		вороньезерская свита		
									виетуккалампинская свита 2945, 2995		морозноозерская толща		
										охтинская толща 2790 ^a		верхнеозерская свита	

Челмозерская свита* нюкозерской серии - выделена Ганиным по результатам ГГС-50 (1984)

Методы определения изотопного возраста: 2730 - U-Pb по цирконам; 2412 - SHRIMP; 2850 - Sm-Nd по породе или породе и минералам; 2090 Pb-Pb по породе. 2730^{**} - возраст определен в Нюкозерско-Хедозерской и Суккоозерской структурах соответственно. 2412^{***} - возраст определен в Шомбозерской структуре. 2442^x - возраст определен в Панаярвинской структуре. 2790^a - вероятно, возраст изменен наложенными процессами. ~~~~~ - перерыв (конгломераты). ||||| - отсутствие стратиграфических подразделений в разрезе. Курсивом даны названия подразделений, выделенные в легенде или предлагаемые для обсуждения. Название подчеркнутого стратона предлагается исключить из региональной стратиграфической схемы.

полном разрезе сумия В.И. Коросов, В.З. Негруца, Т.Ф. Негруца и другие в Шуезерском голостратотипе выделяют (снизу вверх) свиты: окуневскую (кварцитовая), тунгудскую (андезибазальтовая), ожиярвинскую (кислых метавулканитов). Окуневская свита развита не повсеместно и тогда металавы тунгудской свиты перекрывают образования авнереченской свиты лопия или гранитоиды архея. Тунгудская свита С.Н. Кукуй разделяется корой физического выветривания и конгломератами с обломками кварца и андезибазальтов на две подсвиты, возраст её лав близок 2720 млн лет. Ожиярвинская свита (с возрастом кислых лав 2440, 2442, 2448 млн лет) лежит на породах авнереченской и хизиярвинской свит лопия и на нижней или верхней подсвитах тунгудской свиты. В районе озер Лежево-Пебозеро в основании ожиярвинской свиты выделяется горизонт конгломератов с обломками тоналитов-плаггиогранитов. Всё сказанное позволило К.И. Хейсканену и Ю.Б. Богданову предположить, что породы окуневской и тунгудской свит являются лопийскими, а к сумию относятся вулканиты ожиярвинской свиты. Был так же получен изотопный возраст 2652 млн лет для лав визаварской свиты (Кукаозерская структура), коррелируемой с породами тунгудской свиты. Однако полученная датировка возраста тунгудской свиты оспаривается рядом геологов. В Шомбозерской структуре в последнее время получен возраст лав, относимых так же к тунгудской свите, который оказался равным 2427 млн лет. По результатам ГГС-50 С.Н. Юдин в районе оз. Тунгудского выделил березовский комплекс гранитов, прорывающих тунгудскую свиту. В.В. Иваников и В.А. Богачев отмечали так же прорывание металав тунгудской свиты телами гранитов в районе озер Машозеро и Тунгуда. По устному сообщению М.А. Елисеева такие же соотношения вулканитов и гранитов отмечены в районе юго-восточнее озера Маслозеро. Изотопный возраст гранитов не установлен.

К сариолию относятся пайозерская полимиктовых конгломератов, вермасская (ватулминская) андезибазальтовая, косозерская (колгеварская) конгломератовая свиты. Для лав вермасской свиты в Лехтинской структуре получен возраст 2412 млн лет, что противоречит принятой временной границе сумия и сариолия. В южной и центральной Карелии известны предятулийские разрезы конгломератов, андезибазальтов и кварцитов глубокоозерской, кумсинской (сондальской), пальеозерской (селецкой) свит, однако остается дискуссионным их сумийский или сариолийский возраст. Можно заключить, что для решения вопроса о положении границы архея и протерозоя и объеме и составе сумия и сариолия необходимо проведение детальных геологических и изотопно-геохро-

нологических исследований. Вероятно, сейчас целесообразно в региональной схеме выделять только нерасчлененный сумийско-сариолийский надгоризонт без определения временной границы между ними.

Картосоставительские работы потребовали выделения типов разрезов ятулия. Это привело к необходимости обособления онежской (преобладание хемогенной седиментации), сегозерской (преобладание терригенных пород) и летнеозерской (существенная роль вулканитов) серий (Таблица 4).

Полученные в последние годы изотопные датировки вулканитов людиковийского надгоризонта (Таблица 4) дали противоречивую картину. Часть из них отвечает возрасту сумийских образований. Для Гайкольской интрузий основного состава, прорывающей (?) образования людиковия, так же установлен сумийский изотопный возраст. Эти данные противоречат некоторым существующим представлениям о синклином строении и стратиграфии Куолаярвинской, Шомбозерской и Ветреного пояса структур. Необходимо проведение специальных дополнительных исследований для решения этого противоречия. В настоящее время менять региональную и корреляционную стратиграфические схемы преждевременно.

Существенные изменения связаны с нижнерифейскими образованиями. До недавнего времени к нижнему рифею относили породы хогландской серии, в которой необходимо выделить свиты. В последние годы получен изотопный возраст вулканитов салминской свиты равный 1499 млн лет и долеритов Валаамского силла, рвущего породы приозерской свиты, близкий к 1459 млн лет (Rämo O.T., Vaasjoki M., et. al.). Образования хогландской серии и её аналоги связаны с формированием гранитов рапакиви Выборгского, Рижского и Аландского массивов. Породы приозерской и салминской свит перекрывают граниты Салминского массива и не связаны с эпохой гранитообразования. Они объединены в ладогаозерскую серию (рабочее название). Это даёт основания выделить в нижнем рифее два региональных подразделения с границей между ними около 1500 млн лет (наиболее поздние граниты рапакиви р-на Гявле, Швеция). За нижним подразделением оставить название хогландий, верхнее – условно названо нами ладожий. По данным К.Э. Якобсона и А.С. Яновского породы салминской свиты перекрываются осадками яблоновской свиты (средний – верхний рифей) с конгломератами в основании.

Общей проблемой для всех образований докембрия является изучение и датирование границ региональных подразделений.