Записки Ленинградского орденов Ленина и Трудового Красного Знамени горного института им. Г. В. Плеханова, т. XLIX, вып. 2, 1965 г.

УДК 551.72 (471.21)

СРЕДНЕ-ВЕРХНЕПРОТЕРОЗОЙСКИЕ ОБРАЗОВАНИЯ КЕЙВСКОГО РАЙОНА КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА

В. А. Шкворов

Кейвский район площадью около 10 000 *км*^{2} расположен в центральной части Кольского полуострова между Ефим-озером, сел. Каневкой, северным подножьем возвышенности Кейвы и р. Поной. По структурному положению он соответствует Кейвскому синклинорию, вытянутому в северо-западном направлении и сочленяющемуся с Вороньинско-Поросозерским на северо-западе и Имандра-Варзугским на юге.

Одна из первых стратиграфических схем Кейвского района составлена П. В. Соколовым. Согласно П. В. Соколову, в районе развиты архейские олигоклазовые гнейсо-граниты, предположительно нижнепротерозойские гнейсы и сланцы и прорывающие их плагио-микроклиновые граниты, пересеченные дайками и мелкими интрузиями основного и ультраосновного состава. В разрезе обоих комплексов он выделил четыре цикла осадков. К первому циклу отнесены гнейсы и сланцы толщ А и Б, ко второму — кварциты и сланцы толщ В и Г, отделенных несогласием от толщ А и Б, к третьему — сланцы, кварцито-песчаники и известняки толщ Д и нижней части Е, к четвертому — кварцито-песчаники верхней части толщи Е. Переслаивающиеся с перечисленными породами пластовые тела амфиболитов, кроме перекрывающих толщу Е амфиболит-мандельштейнов, считались интрузивными, но все же использовались многими исследователями в качестве маркирующих горизонтов при расчленении сланцевого комплекса.

По схеме Л. Я. Харитонова [1960] олигоклазовые граниты являются нижнеархейскими, железорудные сланцы и пересекающие их существенно микроклиновые граниты — верхнеархейскими, гнейсы, сланцы и амфиболиты (тундровая и кейвская свиты), прорванные габбро-анортозитами, амфиболитами, габбро-норитами, микроклиновыми и более молодыми порфировидными гранитами, — нижнепротерозойскими, щелочные граниты — нижнепалеозойскими, а дайки и мелкие интрузии диабазов и габбро-диабазов — палеозойскими.

И. В. Бельков [1963] отнес гнейсо-граниты к нижнему архею, а комплексы гнейсовый с конгломератами в основании и сланцевый — к верхнему архею. Породы этих комплексов, по его мнению, прорваны верхнеархейскими амфиболитами, габбро-анортозитами, амфиболит-мандельштейнами, плагио-микроклиновыми и щелочными гранитами, протерозойскими сиенитами и миаскитами и палеозойскими диабазами, габбро-диабазами, авгитовыми и пикритовыми порфиритами. Гнейсовый и сланцевый комплексы И. В. Бельков объединил понятием «кейвская серия», выделив в ней горизонт гнейсов и сланцевую свиту кейв, а в последней — четыре подсвиты, соответствующие ритмам осадконакопления и пачкам АБ, ВГ и ЕЖ схемы П. В. Соколова. Наряду с этим, он доказал, что выделяемые

Л. Я. Харитоновым посторогенные граниты II и III групп на самом деле являются одновозрастными синорогенными образованиями.

Сопоставляя имеющийся по Кейвскому району геологический материал [Бельков, 1963] с собранным в Карелии, автор пришел к выводу, что в Кейвском районе кроме верхнеархейских и нижнепротерозойских образований имеются средне- и верхнепротерозойские. Они группируются в четыре тектоно-магматические мегацикла — ботнийский Ar_2, карельский Pt_1, ятулийский Pt_2 и иотнийский Pt_3. В ботнийский мегацикл включены только олигоклазовые граниты и гранодиориты, так как ни вмещающие, ни перекрывающие их отложения (I—III и IV мезоциклы) пока не выявлены. К карельскому мегациклу отнесены различные по составу парагнейсы с пластовыми телами ортоамфиболитов (I—III мезоциклы), плагио-микроклиновые граниты II и III групп (III мезоцикл), конгломераты и брекчии, высокоглиноземистые и другие сланцы с пластовыми телами ортоамфиболитов, рассеченные дайками и небольшими линейными интрузиями основных — ультраосновных пород (IV мезоцикл). В четвертом мезоцикле* выделены четыре тектоно-магматических цикла (XIII—XVI), представленные осадочными, эффузивными и интрузивными образованиями.

Установлено также, что все циклы осадков обладают трансгрессивно-регрессивным строением. Пластовые тела амфиболитов являются эффузивными (а не интрузивными) образованиями, основность которых возрастает снизу вверх.

Формирование основных — ультраосновных эффузивов IV мезоцикла и гранитоидов было пространственно разобщено. В Кейвском районе существовали Западно-, Центрально- и Восточно-Кейвское поднятия, располагавшиеся почти под прямым углом к простиранию синклинория. Они препятствовали перемещению обломочного материала с северо-запада на юго-восток. Северо- и Южно-Кейвские продольные поднятия (области сноса) ограничивали поле развития пород IV мезоцикла.

Средний протерозой. К среднему протерозою отнесены все отложения, разрез которых начинается кварцитами толщи В или стратиграфически эквивалентными им мусковито-кварцевыми сланцами верхней части толщи Д, содержащими галечный материал, а также залегающие среди осадочных пород основные эффузивы («силлы»), щелочные граниты и дайки основного — ультраосновного состава.

Четырехкратно повторяющиеся в разрезе осадочные и венчающие их эффузивные образования рассматриваются как циклы пород, как составные части ятулийского мегацикла. Нижний из этих циклов целесообразно считать вторым, верхний — пятым, так как в Кейвах нет грубообломочных пород и перекрывающих их красноцветных сланцев и песчаников с трещинами усыхания и знаками ряби или ожелезненных хлоритовых сланцев, характерных для I цикла Карелии. Кроме того, в Карелии карбонатные породы, имеющиеся и в Кейвском районе, являются составной частью осадков IV цикла (см. таблицу).

1. Осадки II цикла резко отличаются от карельских по составу и светлой окраске. Несмотря на залегание в ядре унаследованной палеодепрессии, они лежат на эродированной поверхности пород карельского мегацикла и развиты во всех частях Кейвского района, исключая Западные Кейвы, где ятулийских пород нет вообще. Нижняя их граница проводится в Центральных Кейвах по контакту почти мономинеральных кварцитов с подстилающими карельскими сланцами, в Восточных Кейвах и восточном окончании Кейв — по подошве двуслюдяных сланцев с гравием

---

* Каждый мегацикл состоит из четырех мезоциклов, нижний из которых (I—IV циклы) отвечает периоду формирования пород в континентальных условиях, два средних (V—VIII и IX—XII циклы) — периодам господства моря, а верхний (XIII—XVI циклы) — субконтинентальному периоду.

Стратиграфическая схема средне-верхнепротерозойских образований Карелии и Кейвского района Кольского полуострова

Мегацикл	Мезоцикл	Цикл: Осадки	Цикл: Покровы	Карелия	Серия, свита	Кейвский район	Свита
Иотийский (1422—1598 млн. лет)	IV	XIII—XVI	13—16	Дайки основного—ультраосновного состава	Шокшинская свита	Дайки основного — ультраосновного состава	Кейвская свита
		Жилы сиенитов				Интрузия сиенитов (Ефим-озеро)	
	II—III	V—XII	5—12	Дайки диабазов и габбро-диабазов		Серия даек основных пород с возрастающей основностью от древних к молодым (корни магмоподводящих каналов)	
			4	Диабазы и габбро-диабазы			
		IV		Кварциты, кварцито-песчаники с прослоями глинистых сланцев, конгломераты кварцевые и кварц-кварцитовые, пачка сланцев и песчаников (до 200—350 *м*)			
			3	Диабазы и габбро-диабазы (50—160 *м*)			
		III		Пачка сланцев и песчаников (4,5—22 *м*), конгломераты кварцевые, кварциты, кварцито-песчаники с прослоями глинистых сланцев, кварциты, конгломераты кварц-кварцитовые (40—250 *м*)			
			2	Диабазы, реже габбро-диабазы (30—70 *м*)			
		II		Кварцито-песчаники с линзами кварц-кварцитовых конгломератов вверху, с прослоями глинистых сланцев в середине, полимиктовых конгломератов и брекчий внизу (около 300 *м*)			
			1	—	Петрозаводская и бесовецкая свиты		
		I		Песчаники с прослоями полимиктовых конгломератов и брекчий вверху, глинистых сланцев с шунгитом и карбонатами в середине, полимиктовых конгломератов внизу (до 700 *м*)			
Ятулийский (1598—1774 млн. лет)	IV	XIII—XVI	13—16	Пикриты, перидотиты, габбро-диабазы, диабазы, мандельштейны, шаровые лавы, туфогенные брекчии, песчаники и сланцы, кремнистые, глинистые и шунгито-глинистые сланцы; внизу полимиктовые конгломераты (около 1500 *м*)	Суйсарская серия	Дайки основного — ультраосновного состава	

Продолжение

Мезоцикл	Цикл: Осадки	Цикл: Покровы	Карелия	Серия, свита	Кейвский район	Свита
II—III			Граниты рапакиви	Онежская и сегозерская серии	Щелочные граниты	Кейвская свита
			12—6 покровы: диабазы и габбро-диабазы (200—250, 150—200, 130—160, 100—150, 100, 150—220 и 100—150 *м*) *Осадки XII цикла — песчаники*, алевролиты с прослоями глинистых сланцев, песчаники; XI — алевролиты с прослоями шунгитсодержащих глинистых сланцев в середине; X — сланцы алевритово-глинистые, глинистые с прослоями шунгитовых, алевритово-глинистые; IX — сланцы алевритово-глинистые, шунгито-глинистые, алевритово-глинистые; VIII — сланцы глинистые, шунгитовые с сульфидами и прослоями известняков, глинистые; VII — сланцы алевритово-глинистые, глинистые с прослоями шунгитовых, алевритово-глинистые; VI — алевритовые песчаники, сланцы алевритово-глинистые с прослоями шунгитовых, алевритовые песчаники (35—40, 40—50, 50—60, 150—320, 56—80 и 18—? *м*)		Серия даек основных пород с возрастающей основностью от древних к молодым (корни магмоподводящих каналов)	
	V	5	Диабазы, габбро-диабазы (140 *м*)		Амфиболиты (более 110 *м*)	
			Песчаники, сланцы алевритово-глинистые, карбонатно-глинистые с шунгитом и алевритово-глинистые, песчаники (47—200 *м*)		Сланцы гранато-плагиоклазовые, двуслюдяные со ставролитом, кианито-ставролитовые, гранато-биотитовые со ставролитом, кварцитовидные песчаники (70 *м*)	
I	IV	4	Диабазы, габбро-диабазы (65—180 *м*)		Амфиболиты (25—80 *м*)	
			Песчаники, глинистые сланцы, доломиты и известняки, глинистые сланцы, кварцито-песчаники с линзами кварцевых гравелитов внизу (49—320 *м*)		Песчаники, доломиты, сланцы кварцево-мусковитовые, двуслюдяные (140—250 *м*)	
	III	3	Диабазы, габбро-диабазы (55—130 *м*)		Амфиболиты (25—75 *м*)	
			Кварцито-песчаники иногда с линзами кварцевых гравелитов, глинистые сланцы с прослоями доломитов, кварцито-песчаники, кварцевые конгломераты (около 200 *м*)		Сланцы мусковито-кварцевые, двуслюдяные, мусковитовые, плагиоклазо-(кианито)-ставролитовые (70—150 *м*)	
	II	2	Диабазы, иногда габбро-диабазы (12—120 *м*)		Амфиболиты (8—30 *м*)	
			Кварцевые конгломераты, кварцито-песчаники с прослоями глинистых и карбонатно-глинистых сланцев в середине, кварцевые и кварц-кварцитовые конгломераты (0—160 *м*)		Сланцы кварцево-двуслюдяные, слюдисто-ставролитовые, кианито-ставролитовые, кварцево-двуслюдяные, кварциты мусковитовые (2—138 *м*)	

Ятулийский (1598—1774 млн. лет)

Продолжение

Мегацикл	Мезоцикл	Цикл: Осадки	Цикл: Покровы	Карелия	Серия, свита	Кейвский район	Свита
Ятулийский (1598—1774 млн. лет)	I	I	1	—	Сариолийская серия	—	Кейпская свита
				Красноцветные глинистые сланцы и доломиты (до 22 *м*), полимиктовые конгломераты, кварцито-песчаники с линзами конгломератов вверху, карбонатом в середине и полевым шпатом внизу, аркозы, полимиктовые конгломераты (0—700 *м*)		—	

Примечание. Каждому покрову соответствуют дайки такого же состава.

кварца и мусковито-кварцевых с гальками кварца, кварцитов и слюдистых сланцев. За верхнюю границу осадков II цикла принимается их контакт с амфиболитами второго покрова.

В разрезе II цикла имеются (снизу вверх): на севере западного окончания Центральных Кейв — мусковитовые кварциты с биотитом вверху, кварцево-мусковитовые сланцы с биотитом и слюдисто-ставролитовые с кварцем*, кианитом, ильменитом и рутилом (мощность 110 *м*); на юге — мусковитовые кварциты, кварцево-мусковитовые сланцы со ставролитом и двуслюдяные с кварцем, ставролитом, ильменитом и рутилом (95 *м*); в северной части Центральных Кейв — мусковитовые кварциты, двуслюдяные сланцы с кварцем и гранатом, кианито-ставролитовые, плагиоклазо-кианито-ставролитовые и плагиоклазо-ставролитовые с кварцем, ильменитом и рутилом (138 *м*); в южной — мусковитовые кварциты и плагиоклазо-ставролитовые сланцы с кварцем, ильменитом и рутилом (85 *м*); в восточном окончании Центральных Кейв — только мусковитовые кварциты (2—2,5 *м*); в Восточных Кейвах — двуслюдяные сланцы со ставролитом вверху и гравием кварца внизу (35—59 *м*); в восточном окончании Восточных Кейв — мусковито-кварцевые сланцы с прослоями кианито-ставролитовых вверху и гальками кварца, кварцитов и слюдистых сланцев внизу (25 *м*). Более молодые ятулийские отложения в восточном окончании Восточных Кейв отсутствуют.

Роговики южной части Восточных Кейв, залегающие выше слюдяных сланцев, включены в состав второго покрова, так как имеют гранато-амфиболовый состав, характерный для приконтактовых зон покровов, и несвойственную для тонких покровов (17 *м*) большую мощность (7 *м*).

Общей особенностью перечисленных осадочных пород является их тесная взаимосвязь, обусловленная постепенным переходом одной разновидности пород в другую. Для кварцитов характерно высокое содержание кварца (85—99%), присутствие альбита и микроклина (до 15%), мусковита, биотита, хлорита, циркона, апатита, рутила и иногда графита и шунгита.

Итак, регрессивная часть осадков II цикла недоразвита, а в восточном окончании Центральных Кейв отсутствует вообще, что свидетельствует о довольно быстром отступании моря до излияния основной магмы.

* Здесь и далее подразумеваются высокое содержание и более крупный размер зерен этого минерала.

Наряду с этим, обращает внимание унаследованность карельского структурного плана, предопределившая общее свойственное карельским сланцам возрастание мощности осадков II цикла с юга на север, от западного окончания Центральных Кейв к восточному и от последнего к восточному окончанию Кейв. Частное же изменение мощности вдоль синклинория несколько не совпадает с характерным для названных сланцев, поскольку развитие ятулийской мегатрансгресии* сопровождалось вовлечением в нисходящие движения сначала Восточно-Кейвской области разрушения и восточных частей Северо- и Южно-Кейвских, потом Центрально-Кейвской, а затем и более западных частей рассматриваемой территории. Именно такое направление развития ятулийской мегатрансгрессии, противоположное предшествовавшей карельской мегарегрессии, обусловило: общее уменьшение мощности кластических пород с запада на восток; наличие галек подстилающих пород в мусковито-кварцевых сланцах у западного подножья Восточно-Кейвской области сноса; незначительную мощность кварцитов и отсутствие перекрывающих их сланцев в пределах Центрально-Кейвской области при обилии глинистых сланцев к западу от нее. Развитие этой мегатрансгрессии стимулировало также постепенное омоложение зон глубинных разломов с востока на запад и с севера на юг, проникновение и излияние по ним основной магмы, захоронившей подвергшиеся эрозии осадки II цикла.

2. Второй покров основных пород сохранился там же, где и осадки II цикла. Как и другие покровы ятулийского мегацикла, он представлен амфиболитами, состоящими из альбита и альбит-олигоклаза, роговой обманки, рудных минералов, биотита, хлорита и граната.

Мощность покрова — 30 *м*. Наибольшие ее значения (8—30 *м*) характерны для южной части Кейв, наименьшие (8—12 *м*) — для северной, а также восточного окончания Центральных Кейв, где расположено погребенное, но не прекратившее существования Центрально-Кейвское поперечное поднятие. Этот и другие покровы амфиболитов ятулийского мегацикла рассматриваются как «силлы», хотя ранее предполагали эффузивное происхождение некоторых из них. В стратиграфических схемах все исследователи помещали пластовые и секущие тела основных пород выше кейвских осадочных. И. В. Бельков, например, как бы выражая общее мнение указывал: «Амфиболиты нами из состава свиты (кейвской, — *В. Ш.*) исключены, так как они относятся к интрузивным образованиям и развиты как среди гнейсов, так и среди кристаллических сланцев в виде пластовых, пластово-секущих и секущих тел» [1963, стр. 46]. Такая трактовка происхождения и возраста основных пород исключает длительную эволюцию магматического очага, допускает одноактность вулканической деятельности и делает необъяснимым целый ряд геологических явлений: непрерывность выходов маломощных (8—30 *м*) пластовых тел амфиболитов на расстоянии десятков километров, их наличие в обоих крыльях кейвского синклинория и приуроченность к границам смены регрессивных осадков предыдущего цикла трансгрессивными последующего; большую степень метаморфизма нижних пластовых тел по сравнению с «одновозрастными» верхними; отсутствие брекчий взламывания в осадочных породах и ксенолитов в пластовых «интрузиях», хотя на долю последних приходится треть мощности ятулийских отложений вообще (170—300 и 282—608 *м*). С позиций эффузивного происхождения амфиболитов эти явления находят свое объяснение.

3. Осадки III цикла, стратиграфическое положение которых определяется залеганием между двумя покровами амфиболитов, не сохранились

---

* Под терминами «мегатрансгрессия» и «мегарегрессия» подразумеваются наступление и отступление моря, обусловленные проявлением колебательного движения высокого порядка — мегапорядка (смена знака движения имела место в конце VIII и начале IX циклов).

только в восточном и западном окончаниях Кейв. В их разрезе имеются (снизу вверх): на севере западного окончания Центральных Кейв — плагиоклазо-кианито-ставролитовые сланцы с ильменитом и рутилом, мусковитовые со ставролитом, двуслюдяные с плагиоклазом и ильменитом, двуслюдяные со ставролитом и кварцем и мусковито-кварцевые с хлоритом вверху и ставролитом внизу (150 *м*); на юге — плагиоклазо-ставролитовые сланцы с силлиманитом, ильменитом и рутилом и двуслюдяные с кварцем (70 *м*); в Центральных Кейвах — только плагиоклазо-ставролитовые сланцы с ильменитом и рутилом (25 *м*); на севере восточного окончания Центральных Кейв — плагиоклазо-ставролитовые сланцы* с ильменитом и рутилом и двуслюдяные с кварцем (150 *м*); на юге — кианито-ставролитовые сланцы, плагиоклазо-ставролитовые с ильменитом и рутилом внизу и гранатом вверху и двуслюдяные с кварцем (135 *м*); в Восточных Кейвах — только двуслюдяные сланцы со ставролитом (60—75 *м*).

Из приведенных разрезов видно, что: 1) осадки III цикла имеют трансгрессивно-регрессивное строение; 2) в западной части Центральных Кейв породы содержат бо́льшую примесь кластического материала, чем в Восточных Кейвах; 3) плагиоклазо-ставролитовые сланцы основания, подобно кварцитам II цикла, выклиниваются с запада на восток, вследствие чего двуслюдяные сланцы в Восточных Кейвах становятся базальными для III цикла; 4) недоразвитость регрессивной части цикла на западе и трансгрессивной на востоке отражает различную амплитуду подъема территории, стимулировавшую размыв и переотложение осадков III цикла вдоль осевой части бассейна седиментации с запада на восток; 5) общая мощность осадков III цикла, как и II, увеличивается с юга на север и с запада на восток; 6) в разрезе III цикла западной части Центральных Кейв породы чередуются так же, как в плане в направлении с запада на восток или в разрезах пород II цикла более восточных участков, и, следовательно, можно говорить о цикличном смещении береговой линии ятулийской мегатрансгрессии с востока на запад. Не исключено, что уже в III цикле Кейвский и Имандра-Варзугский бассейны осадконакопления представляли собой единое целое.

4. Третий покров амфиболитов имеется только в западном и восточном окончаниях Центральных Кейв, причем на севере первого участка его нет. Предположение о его выклинивании здесь исключается, так как в этом случае не было бы второго покрова. Более вероятно, что он исключен из разреза из-за «интрузивного» происхождения или перекрыт четвертичными отложениями.

Мощность покрова (25—75 *м*) увеличивается с севера на юг и с запада на восток, т. е. с отдалением от областей разрушения при уменьшении мощности осадочной части разреза III тектоно-магматического цикла.

5. Осадки IV цикла, тоже перекрытые эффузивами, представлены (снизу вверх): на севере западного окончания Центральных Кейв — двуслюдяными с кварцем и кварцево-мусковитовыми сланцами, доломитами с кварцем — внизу, песчаниками с доломитом внизу и с биотитом вверху (250 *м*), на юге — двуслюдяными с кварцем и кварцево-мусковитовыми сланцами и песчаниками с доломитом внизу и с диопсидом — вверху (140 *м*); в восточном окончании Центральных Кейв — ставролитсодержащими двуслюдяными сланцами** с гранатом внизу (135 *м*). В других местах пород IV цикла нет.

Из приведенных разрезов следует: 1) осадки IV цикла обладают трансгрессивно-регрессивным строением; 2) базальные отложения цикла

---

* Залегающие среди этих сланцев амфиболиты (10 *м*) на юге участка отсутствуют, на основании чего предполагается их интрузивное происхождение.

** Залегающие среди этих сланцев амфиболиты отнесены к интрузивным образованиям, так как мощность их невелика (30 *м*), а на юге участка они отсутствуют.

на обоих участках сходны по составу; 3) наличие доломитов и песчаников указывает на дальнейшее смещение береговой линии ятулийской мегатрансгрессии к западу; 4) изменение мощности осадков IV цикла подчинено тому же плану, что и осадков II и III циклов; 5) Центрально-Кейвское поперечное поднятие, видимо, прекратило свое существование.

6. Четвертый покров амфиболитов уцелел от эрозии только в западном окончании Центральных Кейв. Его мощность здесь изменяется от 80 *м* на севере до 25 *м* на юге. Первая из этих цифр, видимо, завышена, а вторая занижена, так как не согласуется с теми фактами, которые говорят о взаимной компенсации мощностей осадочных и эффузивных пород в разных циклах.

7. Осадки V цикла есть только в западном окончании Центральных Кейв, где они представлены кварцитовидными песчаниками и перекрывающими их сланцами гранато-биотитовыми со ставролитом, кианито-ставролитовыми, двуслюдяными со ставролитом и гранато-плагиоклазовыми (70 *м*). Состав этих пород идентичен слагающим IV цикл в восточном окончании Центральных Кейв, что при отсутствии среди них карбонатных пород опять-таки указывает на развитие ятулийской метатрансгрессии в западном направлении, а также на установившийся в Кейвах морской режим осадконакопления.

8. Пятый покров также сохранился только в западном окончании Центральных Кейв. В его разрезе кроме амфиболитов имеются горизонты миндалекаменных пород. Значительная мощность покрова (более 110 *м*) отражает общую тенденцию увеличения интенсивности вулканической деятельности, связанную с продолжавшимся погружением фундамента ятулийских пород.

Микропокровное строение пятого покрова здесь также не установлено. При выделении микропокровов следует иметь в виду, что излияния магмы были связаны с микроволновыми колебательными движениями, происходившими на фоне движений более высокого порядка, и что все четыре микропокрова могут быть обнаружены только в наиболее глубоких местах прогибания фундамента, а два (или один) средних — поблизости от областей воздымания (сноса).

9. Более молодых осадочных и эффузивных образований ятулийского мегацикла в Кейвском районе нет. Однако на основании вышеизложенных и полученных для Карелии данных можно утверждать, что дальнейшее формирование ятулийских пород в Кейвском районе происходило сначала в условиях продолжавшегося прогибания фундамента и развития мегатрансгрессии (до IX цикла), а затем в условиях воздымания территории и мегарегрессии (IX—XVI циклы).

10. Интрузии щелочных гранитов выявлены в западной части Кейв, среднем течении р. Поноя, верховьях р. Ачи, на водоразделе рр. Поноя и Варзуги и у сел. Каневки. Возраст их до сих пор дискуссируется: одни исследователи относят их к нижнему палеозою, другие — к протерозою. Тем не менее, все согласны с тем, что щелочные граниты моложе гнейсов, сланцев, плагио-микроклиновых гранитов и анортозитов и древнее секущих их даек и мелких интрузий диабазов, габбро-диабазов, габбро, авгитовых и пикритовых порфиритов. Соотношение с вмещающими породами, общая тенденция развития Кейвского района, цифры абсолютного возраста (1610—1680 млн. лет) и сходство состава с гранитами рапакиви Карелии указывают на принадлежность щелочных гранитов к ятулийскому мегациклу.

Как известно, наиболее крупные интрузии щелочных гранитов расположены на юге и западе, мелкие — на востоке и севере, тогда как крупные массивы плагио-микроклиновых гранитов встречаются только на востоке. Поскольку формирование крупных интрузий кислых пород происходило примерно на одной глубине и, безусловно, было связано с восходящими тектоническими движениями, смещение центра интенсивного

магматизма можно объяснить лишь изменением гипсометрических отметок площадей развития обеих разностей гранитов — опусканием восточной и северной и подъемом южной и западной частей района. Если бы это было иначе, то ятулийская мегатрансгрессия не развивалась бы с востока на запад, Восточно-Кейвская область сноса, где имеются интрузии плагиомикроклиновых гранитов, не прекратила бы своей деятельности уже во II цикле, Западно-Кейвская не поставляла бы громадного количества обломочного материала, а система разломов северо-западного и северо-восточного простираний стимулировала бы равномерное размещение больших и малых интрузий щелочных гранитов в пространстве.

При такой концепции и учете особенностей формирования пород ятулийского мегацикла Карелии и IV мезоцикла карельского мегацикла Кейв становится очевидным, что во второй половине мегарегрессии благодаря приподнятости западной и южной частей рассматриваемого района отложения III мезоцикла ятулийского мегацикла подверглись частичному разрушению, продукты которого накапливались в продолжавших погружаться (или занимать низкое гипсометрическое положение) северной и отчасти восточной частях. Накопление же осадков IV мезоцикла сопровождалось излияниями основной — ультраосновной магмы, и, следовательно, в это время площади развития пород кислого и основного составов были разобщены.

11. Породы IV мезоцикла ятулийского мегацикла выделить трудно, так как осадочно-эффузивные их разности эродированы, а дайки и мелкие интрузии основного и ультраосновного составов относятся к разным мегациклам.

Исходя из указанного изменения состава эффузивно-интрузивных пород IV мезоцикла карельского мегацикла Кейвского района и установленного для генетически и стратиграфически идентичных ятулийских образований Карелии, к рассматриваемому мезоциклу можно условно отнести часть даек основного и ультраосновного составов, развитых как в пределах Кейв, так и вне их.

Верхний протерозой. Породы верхнего протерозоя в Кейвском районе ранее не выделялись, хотя об их существовании свидетельствуют следующие факты.

1. Южнее Ефим-озера в зоне разлома северо-западного простирания среди щелочных гранитов была обнаружена интрузия гранитного состава в периферии и сиенитового в центре. Она имеет протерозойский возраст, генетически связана со щелочными гранитами, относится к трещинным плутонам с первично гнейсовой фацией слагающих пород и по своим петрографическим и минералого-геохимическим особенностям резко отличается от всех известных на Кольском полуострове массивов нефелиновых сиенитов [Бельков, 1963].

Исходя из вышеуказанных условий формирования и изменения состава кислых интрузий во времени и пространстве, а также учитывая результаты наблюдений И. В. Белькова, можно сделать предположение о принадлежности выявленного массива и иотнийскому мегациклу.

2. По данным И. В. Белькова, кейвские сланцы трижды подвергались метаморфизму: первый раз под влиянием статической нагрузки вышележащих пород в условиях частичного горизонтального течения материала, второй — при складчатости и формировании синорогенных плагиомикроклиновых гранитов и третий — при внедрении щелочных гранитов в завершающую стадию складчатости. Эти положения не совсем верны.

Поскольку мощность толщи сланцев была незначительной (около 400 *м*) и ее статическое давление, естественно, не могло стимулировать образования кристаллических сланцев с кианитом и ставролитом, а плагио-микроклиновые граниты в силу более древнего возраста не были причастны к их метаморфизму, то место этих гранитов в схеме И. В. Белькова должны занимать щелочные граниты. Следовательно, третий этап

метаморфизма был связан с интрузиями следующего — иотнийского — мегацикла, представителем которых являются ефимозерские сиениты.

Если же связывать последние два этапа метаморфизма не с внедрением интрузий гранитов и сиенитов, отдаленных от площади развития кейвских сланцев и в силу высокой постепенности формирования не оказавших на них существенного влияния, то, по-видимому, можно говорить о проявлении не только иотнийских, но и нижнерифейских тектонических движений, а также о довольно широком площадном развитии отсутствующих сейчас иотнийских и нижнерифейских образований разного состава и происхождения. Это предположение подтверждается тем, что второй этап метаморфизма «...был изофациален с первым»..., а «...отличительной чертой повторного регионального метаморфизма свиты кейв явилась синтектоническая и посттектоническая (послескладчатая) кристаллизация и перекристаллизация минералов кристаллических сланцев — кианита, ставролита, граната, амфибола (в амфиболитах) и плагиоклаза, — образующих новое (третье) поколение метаморфических минералов» [Бельков, 1963, стр. 208 и 210].

Таким образом, приведенные выше факты дают основание предполагать, что кроме сиенитов в Кейвском районе были и другие породы иотнийского мегацикла, но сохранились только корневые части интрузий от основного до ультраосновного состава*. Для выделения этих интрузий данных нет. Условно к ним можно отнести дайки авгитовых и пикритовых порфиритов, залегающие среди щелочных гранитов восточнее оз. Нижнее Ленявр.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Предлагаемая стратиграфическая схема докембрийских образований Кейвского района основана на выделении тектоно-магматических циклов разного порядка. Она отражает взаимосвязь волновых колебательных движений, осадконакопления, вулканической и магматической деятельности; исключает произвольную трактовку границ циклов пород или положения, например, кислых интрузий в разрезах мегациклов; дает надежную основу для корреляции разрезов весьма отдаленных территорий и составления палеотектонических, палеогеографических и прогнозных карт.

2. В Кейвском районе впервые выделены ятулийские и предположительно иотнийские породы, обоснована сопоставимость ятулийских щелочных гранитов с гранитами рапакиви Карелии (см. таблицу).

3. Состав пород ятулийского мегацикла свидетельствует об их формировании в геосинклинальных условиях. Утверждение о консолидации Кейвского района в среднем протерозое несостоятельно.

4. По продолжительности формирования пород (176 млн. лет) ятулийский, карельский и ботнийский мегациклы отвечают крупным циклам, выделенным Г. Ф. Лунгерсгаузеном [1963] в разрезе палеозойских и более молодых образований.

ЛИТЕРАТУРА

Бельков И. В. Кианитовые сланцы свиты кейв. Изд-во АН СССР, 1963.

Лунгерсгаузен Г. Ф. Проблемы планетарной геологии. Госгеолтехиздат, 1963.

Харитонов Л. Я. Стратиграфия протерозоя Карелии, Кольского п-ва и сопредельных стран Балтийского щита и его структурное расчленение. Тр. Междунар. геологич. конгресса, XXI сессия, проблема IX, 1960.

* Это относится и к нижнерифейским образованиям.