Дальнейшее повышение температуры термообработки колеманита до 800°С приводит к формированию кристаллического полибората – метабората кальция. Полосы поглощения 1420 и 1018 $см^{-1}$ сужаются, их максимумы смещаются в высокочастотную область – 1427 и 1165 $см^{-1}$ соответственно.

Спектр поглощения колеманита, прошедшего термообработку при 1200°С и представляющего прозрачное стеклообразное вещество, имеет основные полосы поглощения при 3430, 1385, 710 и 460 $см^{-1}$, свидетельствующие о существовании преимущественно групп $[BO_4]$, которые при получении глазурных покрытий полностью будут встраиваться в структурную сетку стекловидной фазы.

При использовании колеманита превращение гидробората кальция в метаборат при обжиге сырьевой композиции создает благоприятные условия для более раннего появления легкоплавких эвтектик и, соответственно, способствует образованию необходимого количества стекловидной фазы и усилению эффекта глушения, что подтверждено нами экспериментально.

Использование только природных сырьевых материалов, приведенных в табл. 1 позволило синтезировать белые блестящие глушеные нефриттованные глазури, которые по химическому составу могут быть отнесены к системе SiO_2–ZrO_2–Al_2O_3–B_2O_3–CaO–R_2O [4] со стеклокристаллической структурой.

Покрытия для санитарных керамических изделий оптимальных составов характеризуются высокими показателями основных физико-химических свойств: микротвердость (6750–6800 МПа), блеск (82–85%), белизна (85–89%),. Значения температурного коэффициента линейного расширения составляют $(56{,}4–57{,}1)\cdot10^{-7}$ $К^{-1}$ и хорошо согласуются с аналогичными показателями керамической матрицы, равными $(58{,}0–62{,}0)\cdot10^{-7}$ $К^{-1}$, обеспечивая требуемые характеристики термостойкости и кислотостойкости.

Шихтовая композиция, на основе которой проведен синтез глушеных покрытий, является экологически безопасной, поскольку не содержит токсичных компонентов – углекислого бария и цинковых белил, без которых до настоящего времени получение нефриттованных глазурей для санитарных керамических изделий не осуществлялось.

Литература

1. *Азаров Г.М.,Майорова Е.В.,Оборина М.А., Беляков А.В.* Волластонитовое сырье и области его применения //Стекло и керамика. 1995. № 9. С. 13–16.

2. *Поваренных А.С.* Кристаллохимическая классификация минеральных видов. Киев: Навукова думка, 1966. 547 с.

3. Join Comitie on Powder Diffraction Standarts, 2003. Программа идентификации PD Win 2.0.

4. *Левицкий И.А., Мазура Н.В., Баранцева С.Е.* Взаимосвязь структуры и свойств стеклокристаллических циркониевых глазурных покрытий // Кристаллохимия и рентгенография минералов. М-лы XVI Межд. совещ. Миасс: УрО РАН, 2007. С. 336–338.

Роль биотического фактора в ятулийском седиментогенезе

Макарихин В.В., Медведев П.В., Рычанчик Д.В.

Институт геологии КарНЦ РАН, г. Петрозаводск, e-mail: makarihin@krc.karelia.ru

Образования, традиционно называемые ятулийскими, выделяются в настоящее время в ранге надгоризонта [20, 21, 24 и др.], характеризуясь возрастными границами в пределах 2.3-2.1 млрд лет. Имея достаточно широкое распространение на территории восточной части Балтийского щита (Карелия, Мурманская обл., Финляндия), они, однако, занимают на геологической карте сравнительно небольшие по площади участки, вытянутые в северо-западном направлении, и слагают, как правило, осевые части или крылья небольших синклиналей. Осадочные породы ятулия представлены, главным образом, песчаниками и карбонатными породами – доломитами, реже известняками. Специфической особенностью карбонатной составляющей ятулия является почти постоянное присутствие в этих породах строматолитов – ископаемых свидетельств древнейших этапов развития биосферы [4]. Предпринятое изучение строматолитовых сообществ дало возможность использовать биостратиграфические методы для расчленения и корреляции нижнепротерозойских образований [2, 3, 7, 12, 13, 15, 19, 23, 28].

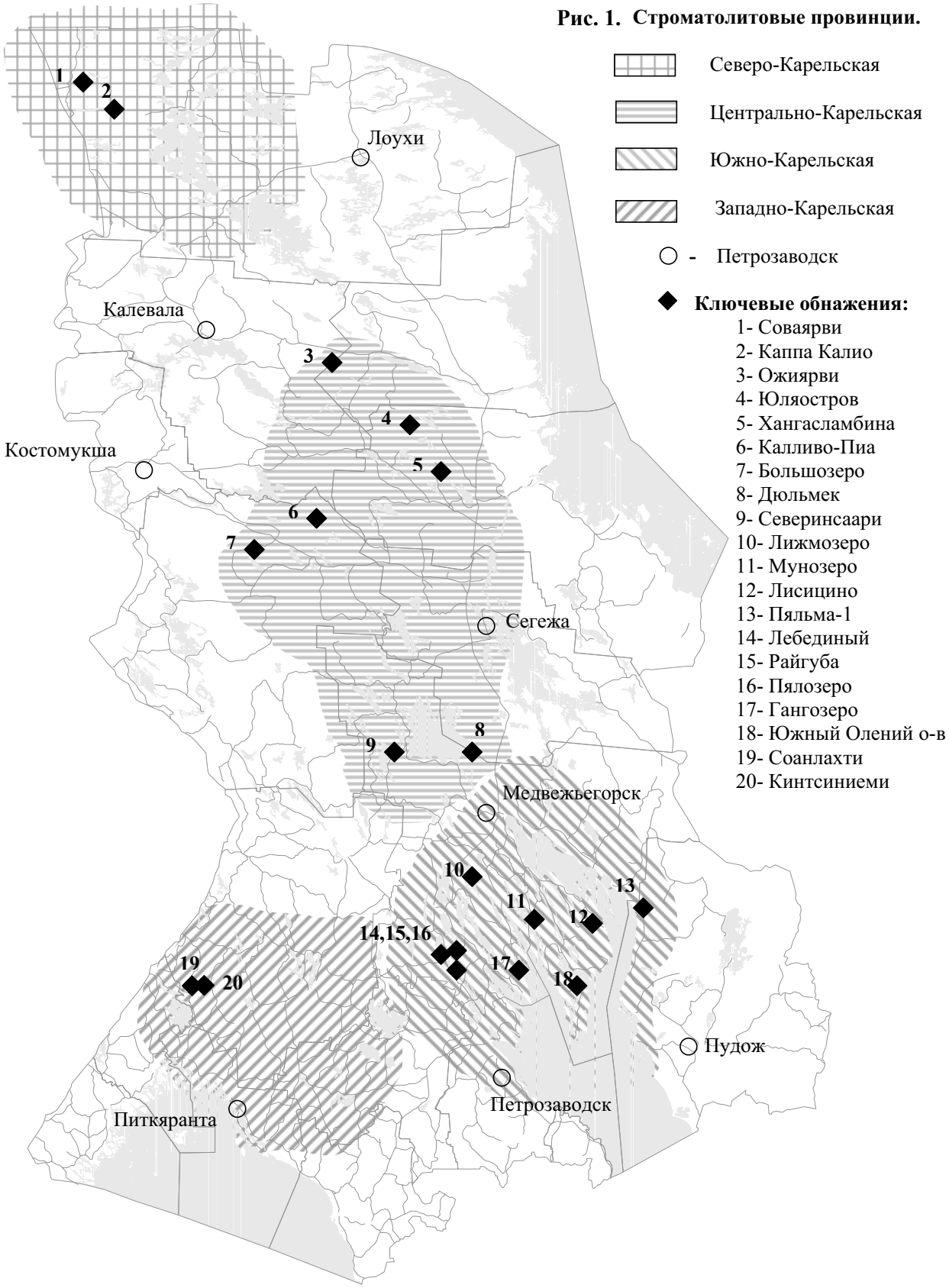
Рис. 1. Строматолитовые провинции.
Северо-Карельская
Центрально-Карельская
Южно-Карельская
Западно-Карельская
- Петрозаводск
Ключевые обнажения:
1- Соваярви
2- Каппа Калио
3- Ожиярви
4- Юляостров
5- Хангасламбина
6- Калливо-Пиа
7- Большозеро
8- Дюльмек
9- Северинсаари
10- Лижмозеро
11- Мунозеро
12- Лисицино
13- Пяльма-1
14- Лебединый
15- Райгуба
16- Пялозеро
17- Гангозеро
18- Южный Олений о-в
19- Соанлахти
20- Кинтсиниеми
Лоухи
Калевала
Костомукша
Сегежа
Медвежьегорск
Пудож
Петрозаводск
Питкяранта
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14,15,16
17
18
19
20

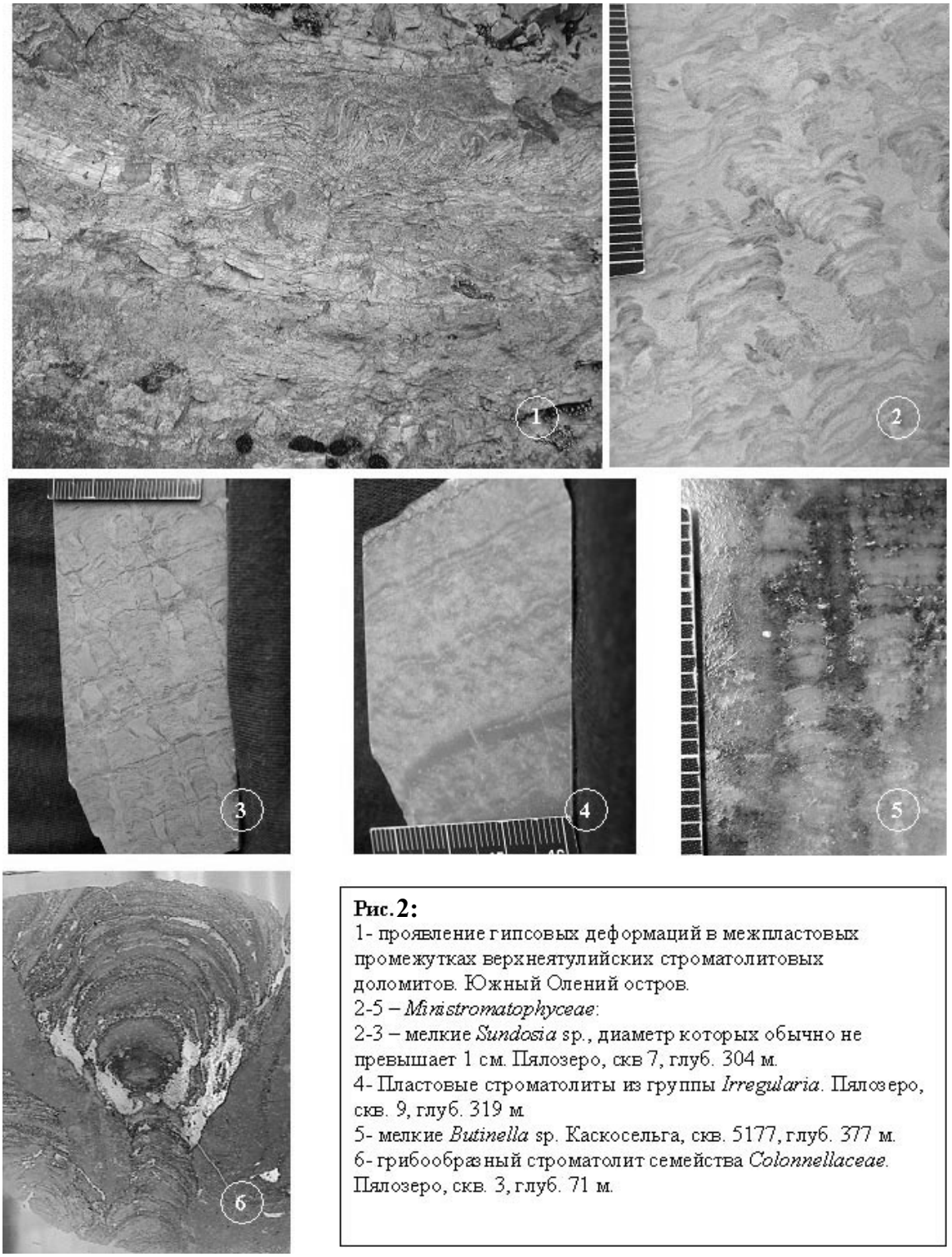

Рис. 2:
1- проявление гипсовых деформаций в межпластовых промежутках верхнеятулийских строматолитовых доломитов. Южный Олений остров.
2-5 – *Ministromatophyceae*:
2-3 – мелкие *Sundosia* sp., диаметр которых обычно не превышает 1 см. Пялозеро, скв 7, глуб. 304 м.
4- Пластовые строматолиты из группы *Irregularia*. Пялозеро, скв. 9, глуб. 319 м
5- мелкие *Butinella* sp. Каскосельга, скв. 5177, глуб. 377 м.
6- грибообразный строматолит семейства *Colonnellaceae*. Пялозеро, скв. 3, глуб. 71 м.

Несмотря на имеющийся обширный фактический материал, до настоящего времени не существует единого мнения ни об условиях и физико-химической обстановке, в которой накапливались строматолитовые толщи, ни о механизме формирования собственно строматолитов [1, 25, 26, 32, 33]. Дискуссионными в этой связи представляются и соображения о направлении эволюции строматолитовых систем [16-18, 22]. Использование актуалистических данных на примере современных строматолитоподобных построек, а также попытки лабораторного воспроизведения «строматолитов» не дают пока однозначных результатов.

Тем не менее, выявленная стратиграфическая приуроченность ряда фитогенных сообществ, главная роль в которых отводится строматолитам, дает возможность достаточно детального расчленения ятулийских карбонатных толщ и прослеживания их на значительные расстояния [6, 14, 30, 31]. Оценивая латеральное распространение изученных фитогенных сообществ, выделяются 4 основных провинции, в каждой из которых намечены ареалы отдельных строматолитовых групп (Рис. 1):

1. Южно-карельская провинция, охватывающая острова Онежского озера и территорию, прилегающую к нему с запада и северо-запада. Здесь описаны наиболее полные разрезы карбонатного ятулия, позволяющие выделить 6 биостратиграфических подразделений [8, 9, 29]. В соответствии с ныне введенным кодексом (5) каждое из них должно квалифицироваться в ранге провинциальной зоны (лоны), т.е. слоев, содержащих характерные сообщества окаменелостей. Латеральное распространение зон определяет границы палеобиогеографической провинции. Особо здесь выделяется доломитовый разрез на Южном Оленьем острове со строматолитами: *Butinella boreale*, *Calevia olenica, Stratifera ordinate, Klimetia marginata* и др. Толща, содержащая эти окаменелости (описанная в литературе как слои с *Butinella*) прослеживается более чем на 100 км.

2. Западно-карельская провинция – районы северного Приладожья, включая ряд прилегающих с северо-запада участков на территории Финляндии. Ключевой разрез обнажен на восточном побережье оз. Малое Янис-Ярви. В доломитах здесь определены строматолиты: *Omachtenia kintsiensis, Colonnella carelica, Stratifera janisjarvica.*

3. Центрально-карельская провинция. Занимает по площади значительную часть территории, имея относительно небольшое количество местонахождений с окаменелостями. Границы провинции достаточно условны. Наиболее богатый строматолитами разрез описан на острове Дюльмек, оз. Сегозеро. Здесь собрано 2 вида сегозий и *Djulmekella djulmekensis.*

4. Северо-карельская провинция выделена по ряду местонахождений с проблематичными строматолитами, нуждающимися в более точной идентификации. Это обнажения по берегам озер Паанаярви, Соваярви, Кукасозеро, а также ряд соседних доломитовых выходов на территории Мурманской области и Финляндии.

В настоящее время проводится изучение кернового материала как из старых скважин, так и вновь пробуренных. В ряде случаев выявляются новые группы строматолитов (Рис. 2). Это позволяет существенно пополнить таксономический состав установленных сообществ, а также уточнить предложенные контуры провинций. Пополняющаяся коллекция окаменелостей является важным материалом для совершенствования разрабатываемой системы фитогенных построек [10, 11, 27].

Литература

1. *Ахмедов А.М., Крупеник В.А., Макарихин В.В., Медведев П.В*. Изотопный состав углерода в карбонатах раннепротерозойских бассейнов (Балтийский щит)// Препринт докл. Петрозаводск: КарНЦ РАН, 1993. 61 с.

2.*Бутин Р.В.* Ископаемые Cyanophyceae в протерозойских карбонатных отложениях Южной Карелии // Изв. Карельск. и Кольск. фил. АН СССР. 1959. № 12. С. 47–51.

3.*Вологдин А.Г. (ред.).* Остатки организмов и проблематика протерозойских образований Карелии. Петрозаводск, 1966, 113 с.

4. *Добрецов Н.Л.* Долгая юность планеты // Наука из первых рук. 2005. № 2. С. 24–41.

5. *Жамойда А.И. (ред.).* Стратиграфический кодекс России. СПб,: ВСЕГЕИ, 2006. 96с.

6. *Макарихин В.В.* Роль палеонтологических данных в оценке перспектив месторождений карбонатного сырья на территории Карелии. Современные задачи палеонтологии и биостратиграфии в развитии минерально-сырьевой базы. Тез. докл. Свердловск: ВПО, 1980. С. 57–59.

7. *Макарихин В.В.* Древнейшие окаменелости // Кижский вестник. 1993. № 2. С. 42–49.

8. *Макарихин В.В., Кононова Г.М.* Фитолиты нижнего протерозоя Карелии. Л.: Наука, 1983, 180 с.

9. *Макарихин В.В., Медведев П.В.* Распределение фитолитов в раннем докембрии Карелии // Актуальные проблемы современной альгологии. Тез. докл., Киев: АН УССР, 1987. С. 188–189.

10. *Макарихин В.В., Медведев П.В.* Палеонтологические исследования в Карелии – ключ к познанию раннедокембрийской биосферы // 50 лет Карельскому научному центру РАН. Петрозаводск, 1996. С. 131–134.

11. *Макарихин В.В., Медведев П.В.* Классификация фитогенных построек // Проблемы систематики и эволюция органического мира. Тез. докл. XLIII сессии ВПО. СПб, 1997. С. 42–43.

12. *Макарихин В.В., Медведев П.В., Лавров Б.С., Сацук Ю.И.* Палеонтологическая характеристика разреза туломозерской свиты в Онежской структуре по материалам опорного бурения // Вопросы геологии, магматизма и метаморфизма докембрия Карелии. Петрозаводск: ИГ Кар НЦ РАН, 1994. С. 9–14.

13. *Медведев П.В.* Раннепротерозойские окаменелости заповедника «Кивач» // Труды Карельского научного центра РАН. 2006. Вып. 10. С. 90–94.

14. *Медведев П.В., Макарихин В.В.* Опыт использования фитогенных сообществ при геокартировании нижнепротерозойских толщ // Новые идеи в науках о Земле. Тез. докл. М.: 2001. Т. 1. С. 169.

15. *Медведев П.В., Макарихин В.В.* Фитогенные постройки и их место в поле информации о биосфере. Эволюция жизни на Земле. Материалы III Междунар. симп. 1-3 нояб. 2005 г. Томск: Томский ун-т, 2005. С. 405–406.

16. *Раабен М.Е.* Микростроматиты – характерный элемент нижнепротерозойского строматолитового комплекса // ДАН СССР. 1980. Т. 250. № 3. С. 734–737.

17. *Раабен М.Е.* Министроматолиты протерозоя и архея: таксономический состав последовательных комплексов // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2005. Т. 13. № 4. С. 35–48.

18. *Раабен М.Е.* Размерность столбчатых строматолитов как результат эволюции строматолитовых экосистем // Стратиграфия. Геол. корреляция. 2006. Т. 14. № 2. С. 52–66.

19. *Рябинин В.Н.* Органические остатки в карбонатных породах южной Карелии // Материалы по геол. и пол. иск. КФССР, Ленинградской и Мурманской обл. 1941. № 4. С. 8–21.

20. *Сацук Ю.И., Макарихин В.В., Медведев П.В.* Геология ятулия Онего-Сегозерского водораздела. Л.: Наука, 1988, 96 с.

21. *Сацук Ю.И., Макарихин В.В., Медведев П.В.* Ятулийский надгоризонт // Проблемы стратиграфии нижнего протерозоя Карелии. Петрозаводск: ИГ Кар НЦ РАН, 1989. С. 67-105.

22. *Семихатов М.А., Раабен М.Е.* Динамика глобального разнообразия строматолитов протерозоя // Стратиграфия. Геол. корреляция. 1994. Т. 2. № 6. С. 10-32.

23. *Слодкевич В.С., Соколов В.А., Бутин Р.В.* Протерозойские водорослевые биогермы на Южном Оленем острове в Карелии // ДАН СССР. 1960. Т. 134. № 2. С. 435–438.

24. *Соколов В.А. (ред.)* Геология Карелии. Л. Наука, 1987, 231 с.

25. *Юдович Я.Э. Макарихин В.В., Медведев П.В., Суханов Н.В.* Изотопные аномалии углерода в карбонатах карельского комплекса // Геохимия. 1990. № 7. С. 972–978.

26. *Awramik S.M., Sprinkle J.* Proterozoic stromatolites: the first marine evolutionary biota // Historical Biology. 1999. V. 13. P. 241-253.

27. *Kononova G.M., Makarikhin V.V., Medvedev P.V.* Proposing classification of stromatolite buidups // Stromatolite Newsletter. 1993. N 16. P. 34–37.

28. *Makarikhin V.V.* Lower Precambrian stromatolite association of Karelia // Early Organic Evolution. 1992. Springer-Verlag, Berlin. P. 463–467.

29. *Makarikhin V.V.* Tape sections of major Precambrian stratons: the most significant geological heritage in Russian Karelia // ProGeo'97 in Estonia. Proceedings. 1997. P. 35-38.

30. *Medvedev P.V., Bekker A.J., Karhy J.A., Kortelainen N.* Testing the biostratigraphic potential of Early Paleoproterozoic microdigitate stromatolites // Revista Espanola de Micropaleontologia. 2005. V. 37. N 1. P. 41–56.

31. *Melezhik V.A., Fallick A.E., Makarikhin V.V., Lyubtsov V.V.* Links between Palaeoproterozoic palaeogeography and rise and decline of stromatolites: Fennoscandian Shield // Prec. Research. 1997. N 82. P. 311–348.

32. *Melezhik V.A., Fallick A.E., Medvedev P.V., Makarikhin V.V.* Extrim ^{13}C carb enrichment in ca. 2.0 Ga magnesite-stromatolite-dolomite-red bed's association in a global environment. Earth-Sci. Rev. 1999. N 48. P. 71–120.

33. *Tikhomirova M., Makarikhin V.V.* Possible reasons for the $\delta^{13}C$ anomaly of lower Proterozoic sedimentary carbonates // Terra Nova. 1993. N 5. P. 244–248.

Алмазоносные кимберлиты Мезенской синеклизы

Малов А.И.

Институт экологических проблем Севера УрО РАН, г. Архангельск, e-mail: malovai@yandex.ru

Для трубок Золотицкого поля, в состав которого входит месторождение алмазов им.М.В.Ломоносова, характерно расположение в виде цепочки длиной 14 км со средним расстоянием между трубками 1.5 км; т.е. можно предполагать приуроченность трубок к одной системе трещин.