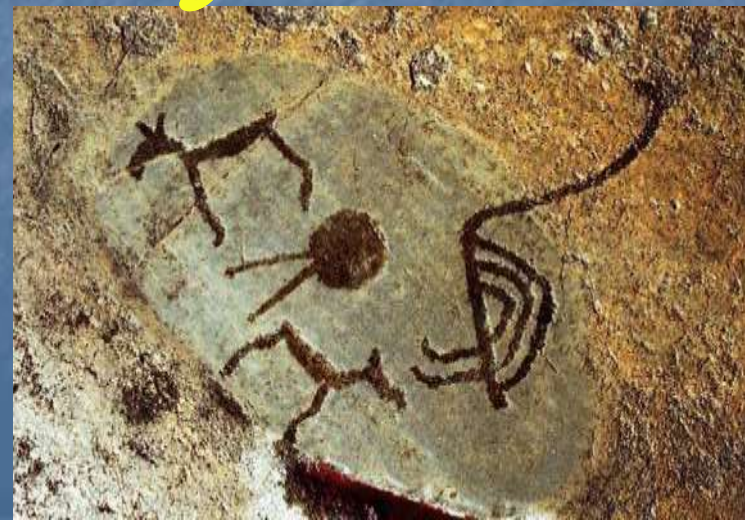
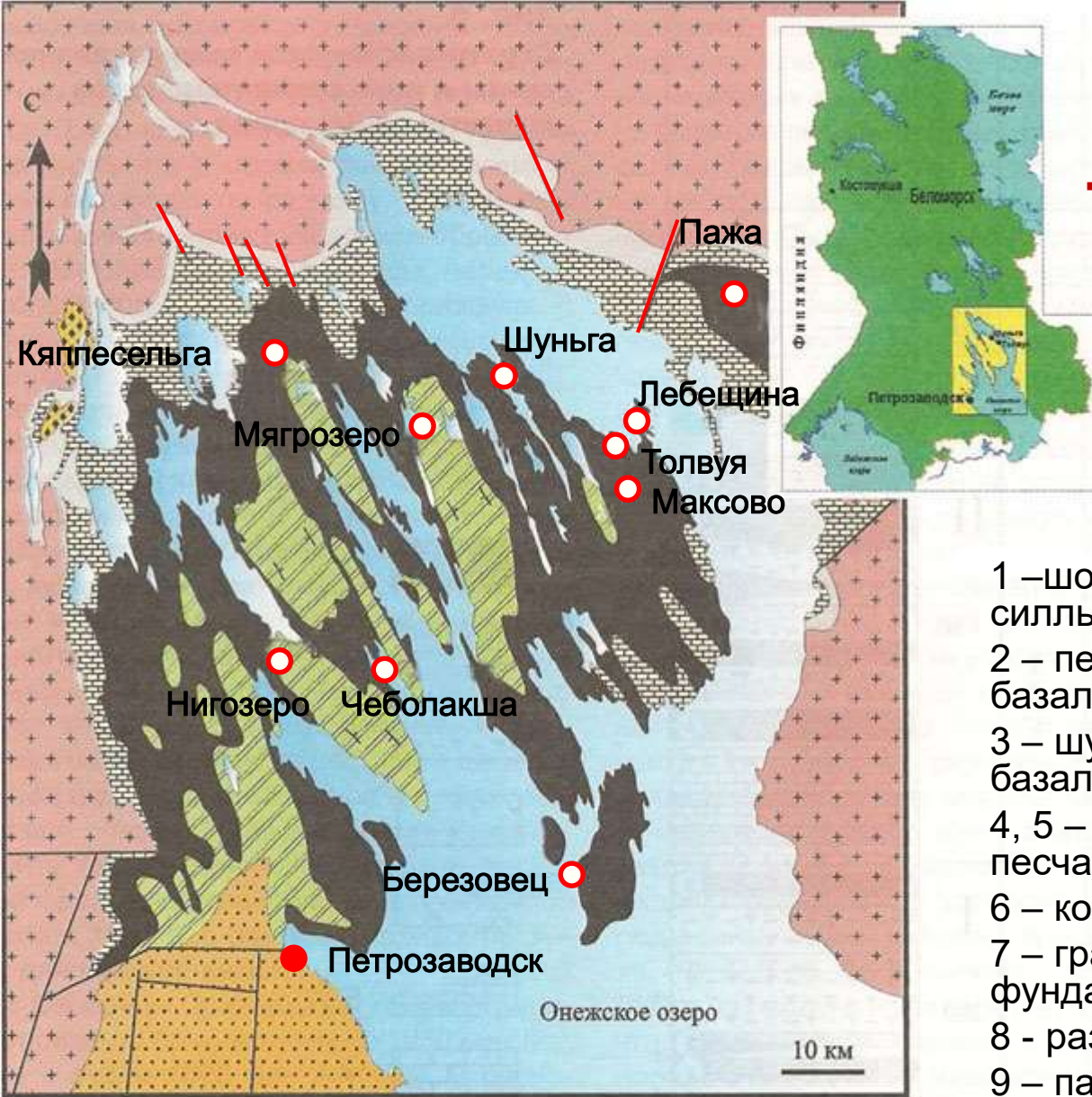


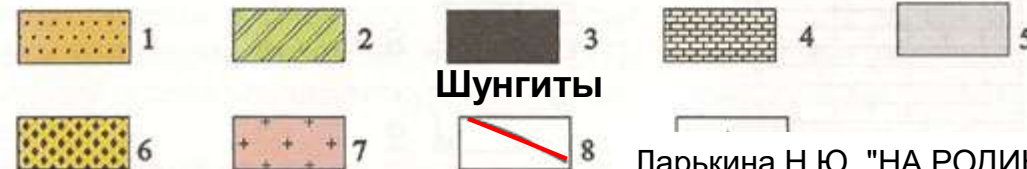
НА ПОДМЪНЕ ШУНТМТЛА



География месторождений и проявлений



- 1 – шокшинские кварциты, песчаники, силлы габбро-долеритов (вепсий);
- 2 – песчаники, глинистые сланцы, базальты (калевий);
- 3 – шунгитовые породы, известняки, базальты (людиковий);
- 4, 5 – известняки, доломиты, песчаники, базальты (ятулий)
- 6 – конгломераты (сариолий);
- 7 – граниты, гнейсы (архейский фундамент);
- 8 - разрывные нарушения;
- 9 – падение пород.



Откуда произошло название?

ШУНГИТЫ были названы по имени села Шуньга профессором А.А. Иностранцевым в 1885 году. Породы были очень похожи на каменный уголь (антрацит). 100 лет ученые спорили топливо ли это или нет. А.А. Иностранцев заявил: «Это не уголь, это не топливо – это шунгит!».



Древняя выработка (штольня) в п. Шуньга. Разрабатывалась вручную



Что такое шунгит?

Шунгитом в настоящее время называют все породы, содержащие углеродистое вещество с концентрацией 45-80 %.



Шунгит (сод. углерода более 50 %)



Лидит (сод. углерода до 5%)



Антраксолит (сод. углерода 90-95%)

Шунгитовое вещество (ШВ) – древнее органическое вещество (углерод и твердые битумы), входящее в состав осадочных, вулканогенно-осадочных кварц-содержащих пород.

Описание шунгита

Шунгитовая порода необычна по составу, структуре и свойствам. В ее состав входит особый углерод возрастом 2 млрд. лет.



Породы имеют серый или черный цвет, блеск главным образом матовый, иногда графитовый, жирный или алмазный, иногда имеют трещинки отдельности, раковистый излом, внешне напоминают антрацит - каменный уголь (наиболее высокой степени углефикации).

История изучения шунгитов

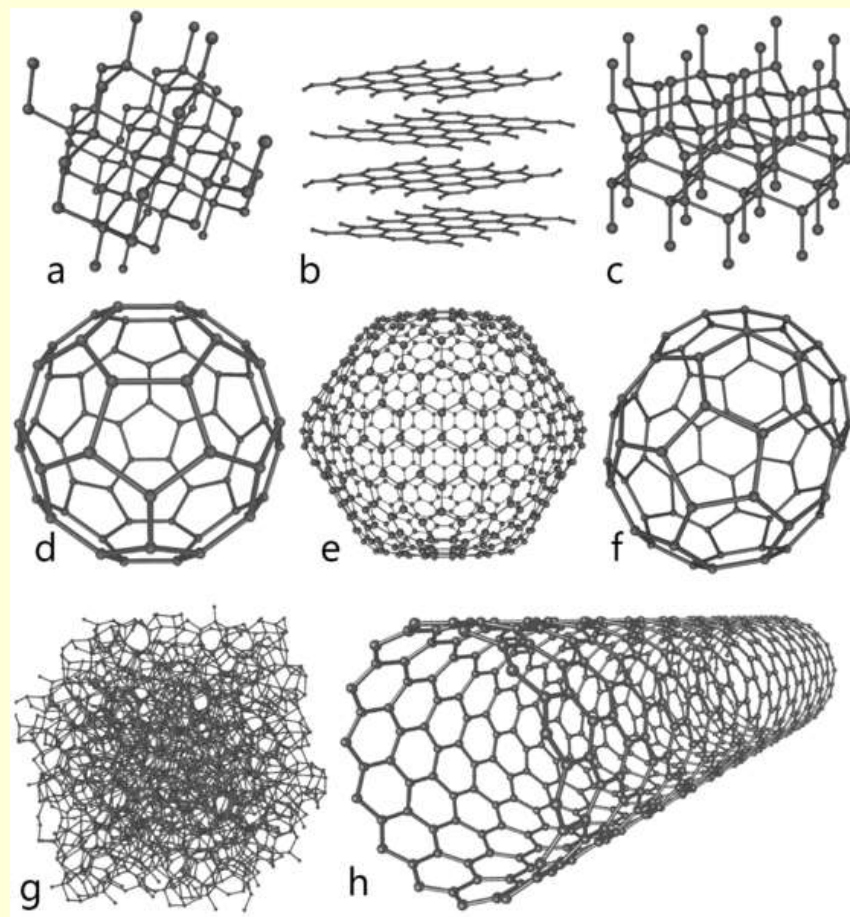
- Середина XIV века – первое упоминание о черных породах Карелии.
- 1736 г. - первые документальные сведения о Зажогинском месторождении.
- В 1792 появляется первое указание о возможном нахождении каменных углей в Карелии.
- 1842, 1851 гг. – первое профессиональные описания черных сланцев в работах Н.И. Комарова.
- с 1875 г. – активное изучение шунгитоносных пород Карелии.
- В 1877 г. С. Конткевич произвел разведку Шуньгского месторождения.
- В 1880 г. А.А. Иностранцевым порода была описана как «новый крайний член в ряду аморфного углерода».
- В 1885 г. А.А. Иностранцев предлагает термин «шунгит».
- С 1932 г. начинается промышленное освоение Шуньгского месторождения.
- В 1934 г. К.Л. Островецким открыта способность шунгита при нагревании до $T=1100-1130\text{ }^{\circ}\text{C}$ увеличиваться в объеме. Полученное вещество названо **шунгизитом**.
- В период с 1948 по 1971 гг. активное изучение свойств шунгита и шунгизита.
- В 1972 г. был пущен в эксплуатацию Кондопожский шунгитовый завод.
- 1974 г. - начало эксплуатации Зажогинского месторождения.
- 1982-1985 г. – продолжается разведка Максовской залежи.
- 1989 г. - детальная доразведка Зажогинской залежи.
- 2001 г. Начало эксплуатации Максовского месторождения.

Структуры углерода

Полиморфные модификации*
углерода:

- Графит
- Алмаз (куб)
- Лонсдейлит (гексагональный алмаз)
- Графены
- Фуллерены
- Нанотрубки
- Стеклоуглерод
- Аморфный углерод

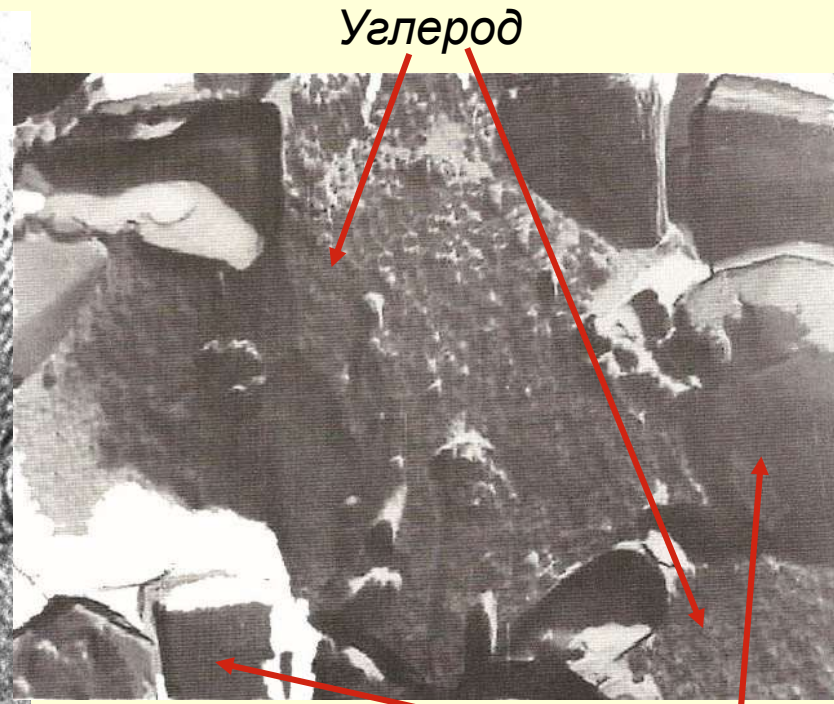
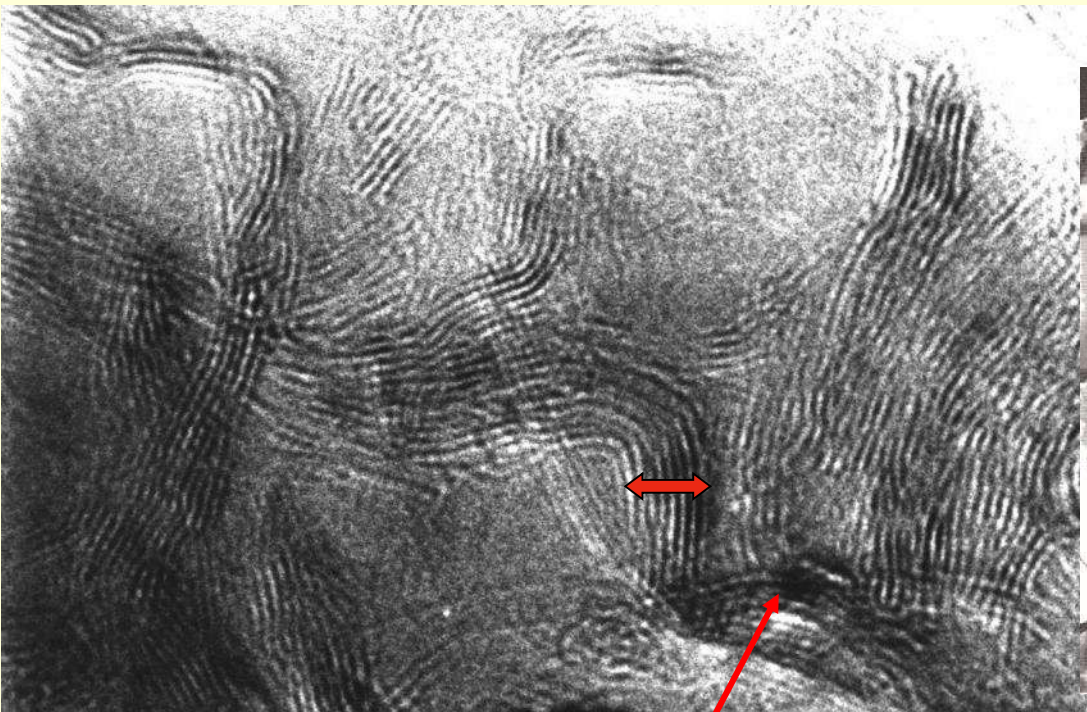
*Полиморфные модификации – это минералы одного и того же состава, но с разными кристаллическими структурами.



Схемы строения различных модификаций углерода:

- a:** алмаз, **b:** графит, **c:** лонсдейлит
d: фуллерен — букибол C60 (найден в шунгитах),
e: фуллерен C540, **f:** фуллерен C70,
г: аморфный углерод, **h:** углеродная нанотрубка

Молекулярная структура шунгитового вещества



Электронно-микроскопический снимок шунгитового углерода

Темные полосы – слои углерода. Более длинные слои изогнуты, разветвляются, оторочены «бахрамой» коротких слоев. Слои иногда собраны в пакеты из 5-14 слоев (↔)

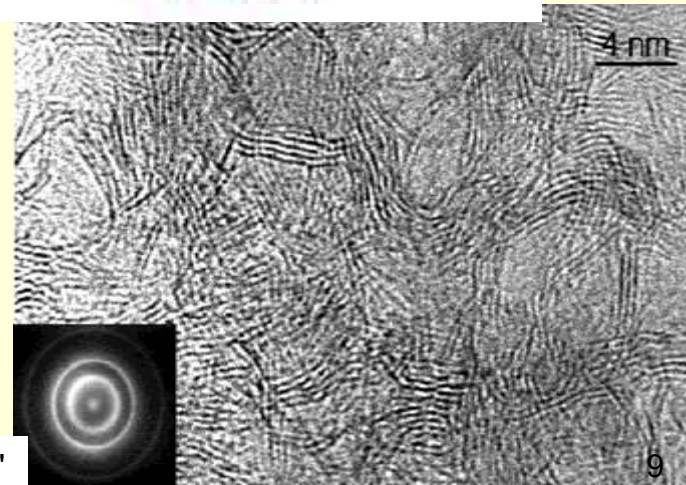
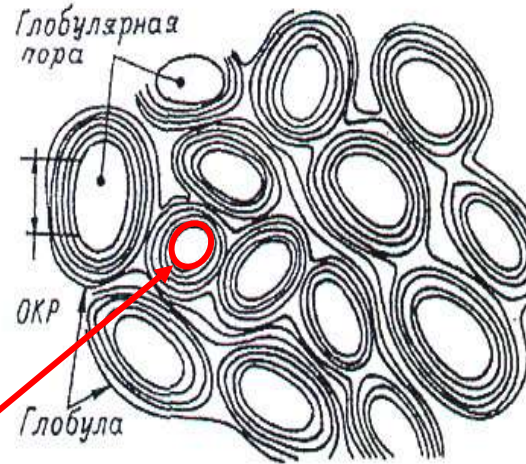
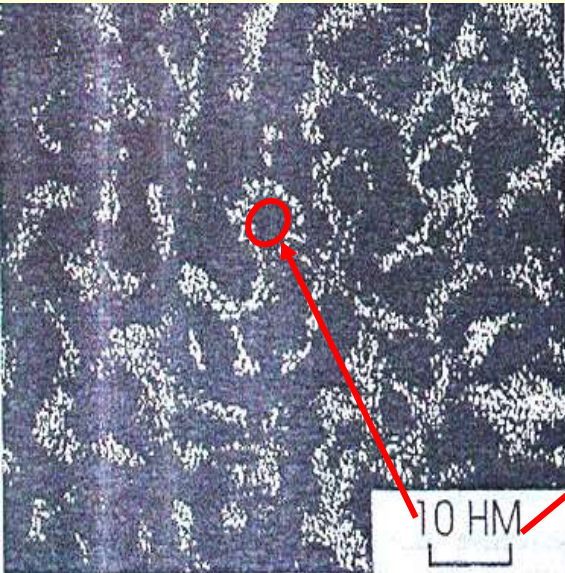
Силикаты

Углерод в породе образует матрицу, в которой распределены высокодисперсные силикаты с размером частиц 0,5-5 мкм. Силикаты распределены в шунгитовой матрице довольно равномерно.

Молекулярная структура шунгитового вещества



Шунгитовый углерод (фуллерен C₆₀) – это рентгеноаморфное вещество, устойчивое против перехода в обычный графитовый углерод («неграфитируемое»). Основу его представляет многослойная глобула размером около 10 нм. Именно такая структура придает шунгиту все его свойства.



Электронно-микроскопический снимок шунгитового

Ларькина Н.Ю. "НА РОДИНЕ ШУНГИТА"

Шунгитовый углерод

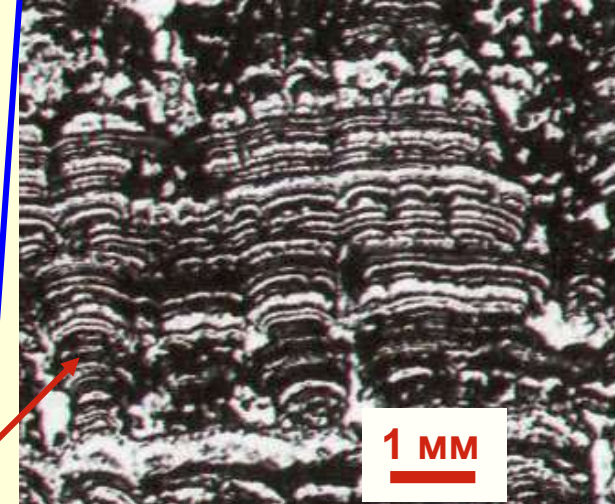


В породах встречаются включения антраксолитов (окаменевшие битумы) с сод. С до 98 %

Природный концентрированный шунгитовый углерод представляет собой **окаменевшую нефть**. Встречается среди шунгитовых пород в виде жилок сантиметровой мощности (по устному сообщению доктора г.-м. наук Мележика В.А.)

Возраст шунгита

Эонотема	Эратема	Возраст млн. лет	Региональная шкала: надгоризонты	Живой мир
НИЖНЕПРОТЕРОЗОЙСКАЯ (КАРЕЛЬСКАЯ)	верхнекарельская	1800	Вепсский	
		1920	Калевийский	Строматолиты*
		2100	Людиковийский	Строматолиты и онколиты**
	нижнекарельская	2300	Ятулийский	
		2400	Сариолийский	
		2500	Сумийский	



1 мм
Цианобактериальные постройки кремнистого состава.



1 мм
Онколиты *Osagia kuprjakovi* G.Kon.



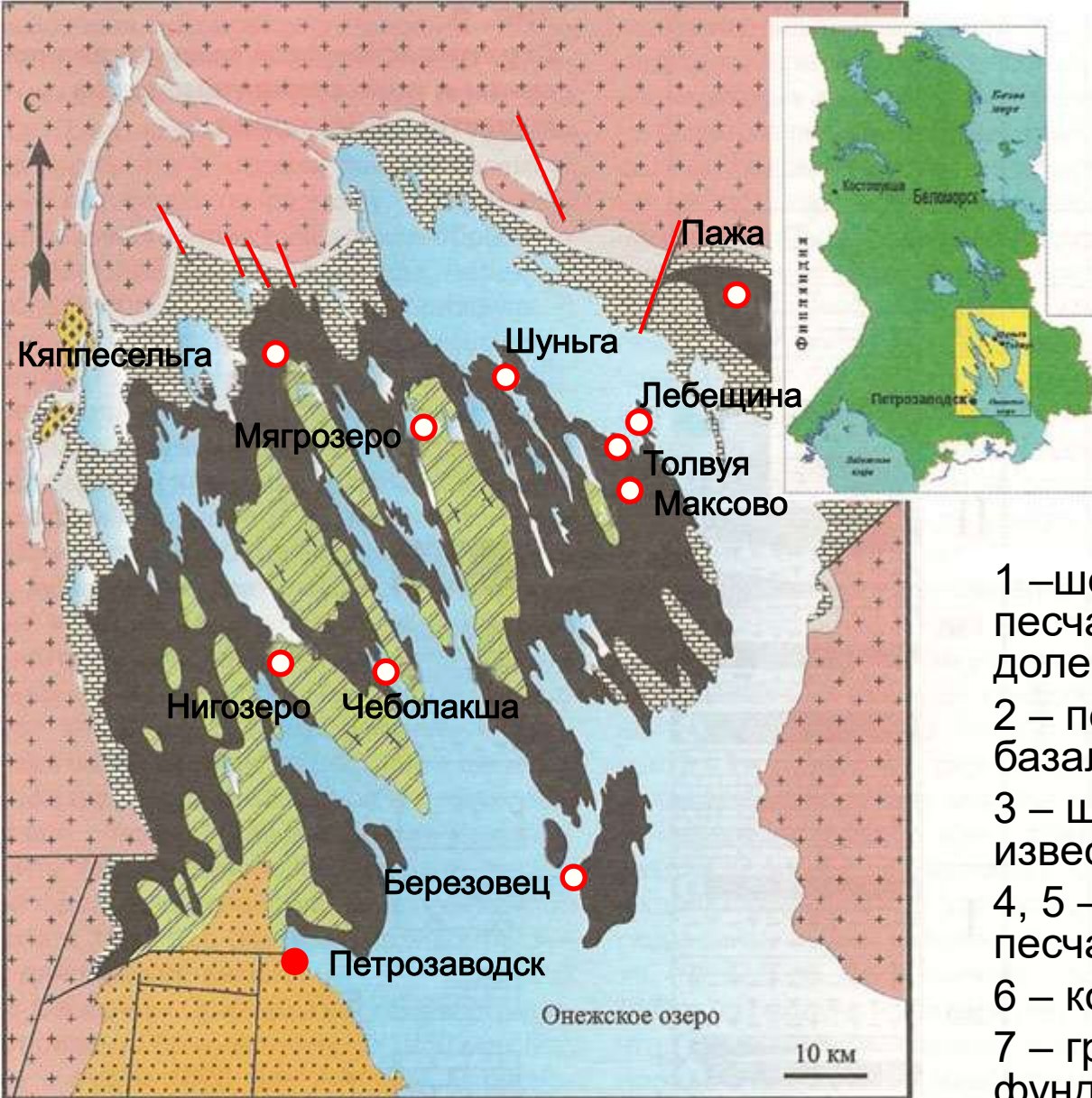
Столбчатые строматолиты рода *Djulmekella*

Шунгиты имеют возраст 2 млрд. лет. В это время существовали лишь сине-зеленые водоросли (цианобактерии).

* **Строматолиты** – минерализованные постройки, образованные в результате жизнедеятельности цианобактерий.

** **Онколиты** – округлые минерализованные образования, образованные в результате жизни

География месторождений и проявлений



- 1 – шокшинские кварциты, песчаники, силлы габбро-долеритов (вепсий);
- 2 – песчаники, глинистые сланцы, базальты (калевий);
- 3 – шунгитовые породы, известняки, базальты (людиковий);
- 4, 5 – известняки, доломиты, песчаники, базальты (ятулий)
- 6 – конгломераты (сариолий);
- 7 – граниты, гнейсы (архейский фундамент);
- 8 - разрывные нарушения;
- 9 – падение пород.



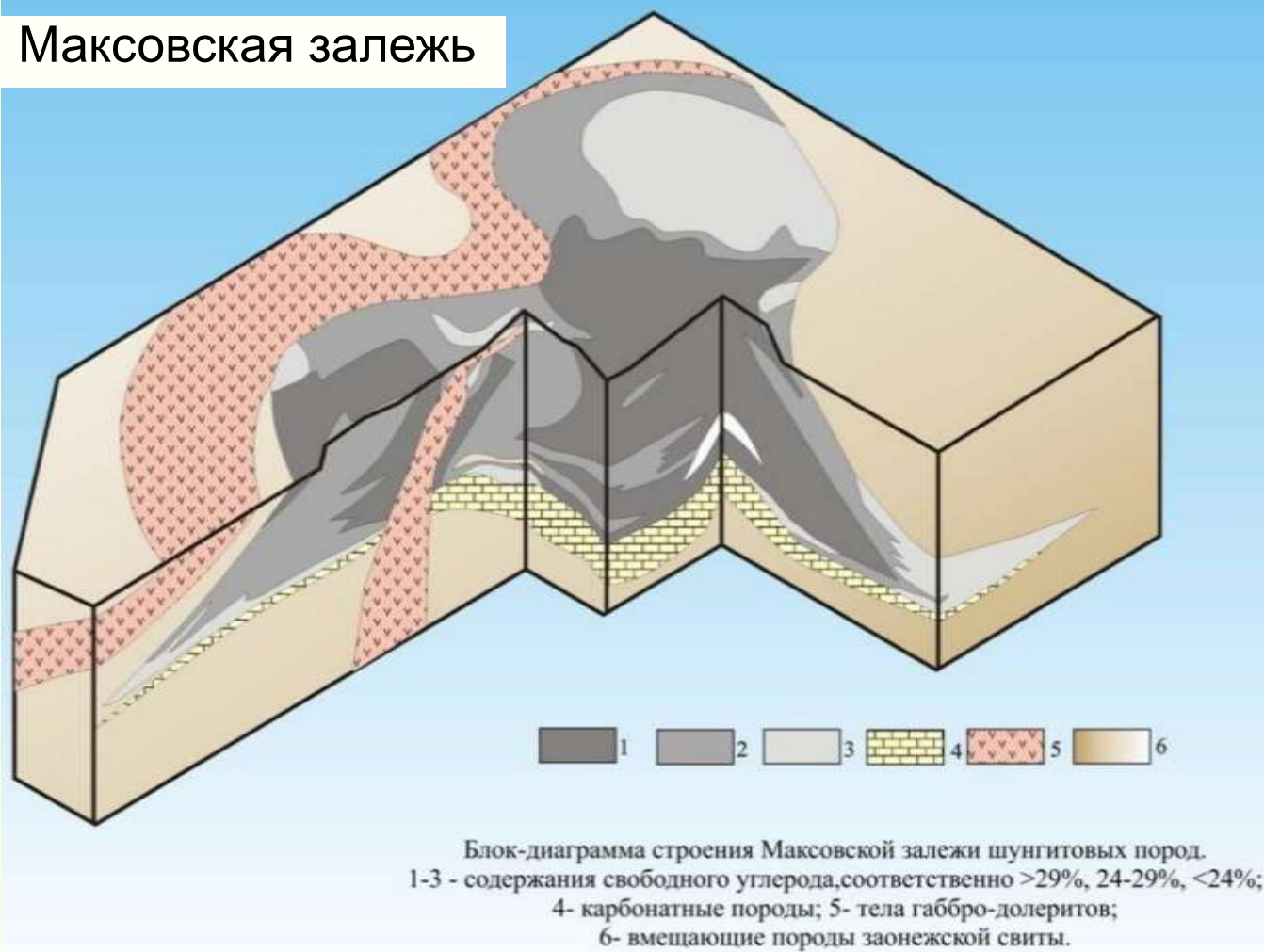
Форма и условия залегания залежей шунгитовых пород

Шунгитовые породы слагают субпластовые тела и куполовидные залежи

В Заонежье известно **3 месторождения:**

- Максовское
- Зажогинское
- Калейское

Максовская залежь



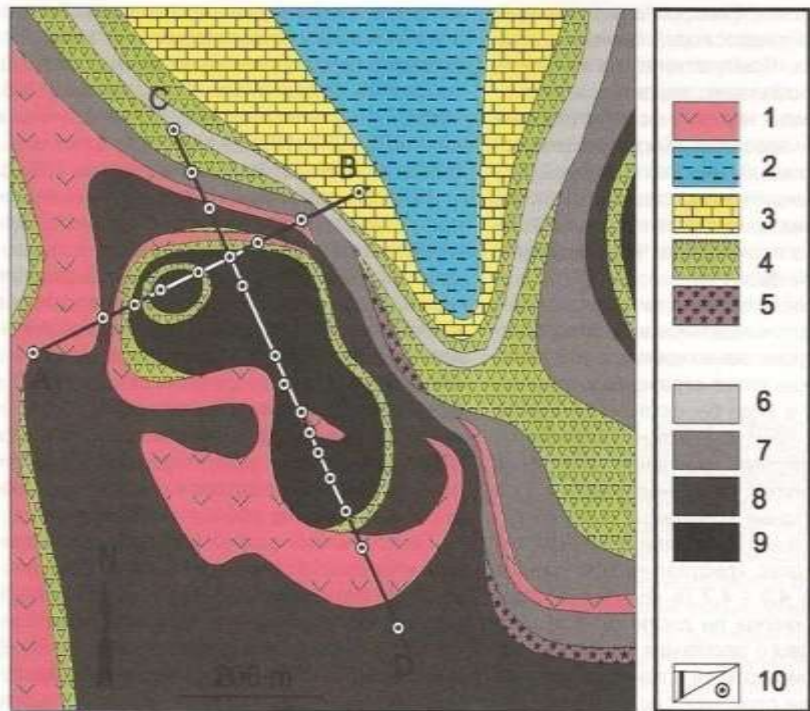
Запасы шунгита в залежах:

- Максовская - 30,2 млн. т.,
- Зажогинская – 35,0 млн. т.,
- Калейская- 20,0 млн. т.

Максовское месторождение

Находится в 3 км к юго-востоку от с. Толвуя.

- Залежь имеет эллипсоидальную форму.
- Размер 500×700 м.
- Мощность (макс.) - 120 м.
- Запасы шунгитов 30,2 млн. т.
- Среднее содержание углерода 30,99 %
- Промышленная эксплуатация начата в 2001 году

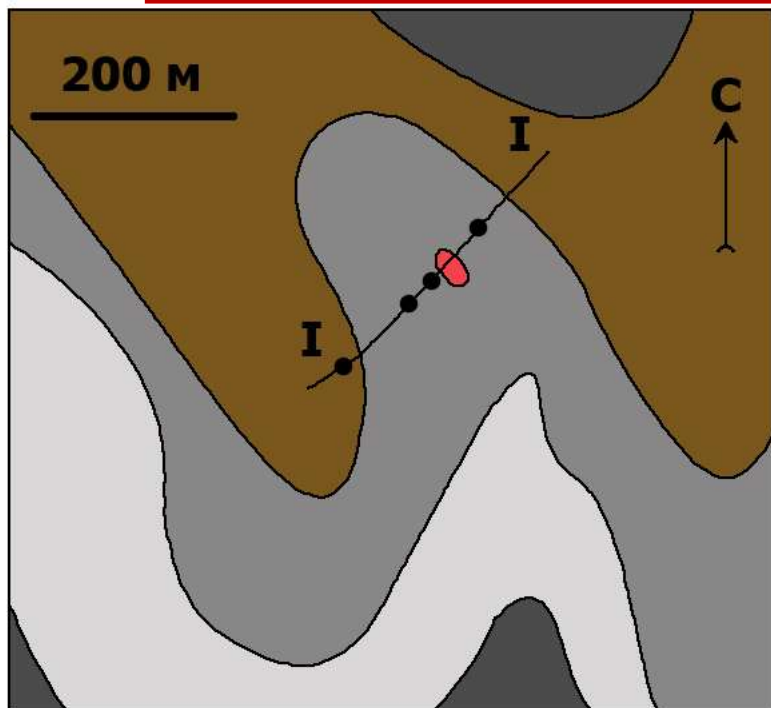


Геологическая карта Максовского месторождения шунгитоносных пород (максовитов) (по С.В. Купрякову).

- 1 - силлы и дайки габбро-долеритов;
- 2 - алевролиты;
- 3 - карбонатные породы;
- 4 - базальтовые туфы;
- 5 - кремнистые породы;
- 6-9 - горизонты шунгитоносных пород и шунгитов соответственно 9-6;
- 10 - буровые скважины

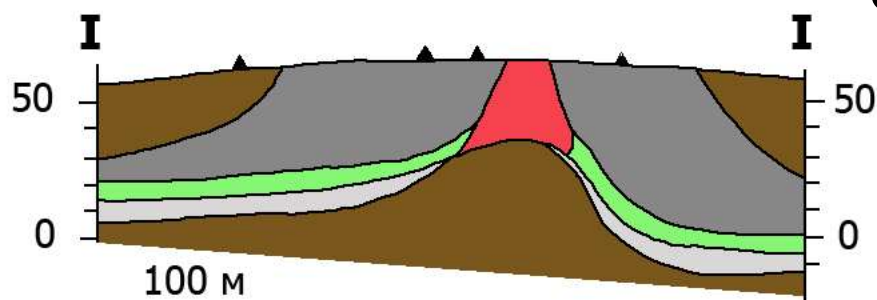


Зажогинское месторождение



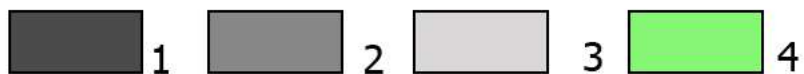
Находится в 1 км к юго-западу от Максаковского месторождения.

- Залежь имеет форму куполообразного тела
 - Среднее содержание углерода 27 %
 - Мощность (макс.) – 45 м.
 - Запасы шунгитов – 35 млн. т
- Шунгитовые породы расположены вокруг северной половины Онежского озера и под озером.



**Геологическая схема и разрез
Зажогинского месторождения:**

- 1-3 – горизонты шунгитоносных пород и шунгитов соответственно 7-5;
- 4 – туфы, туфоалевролиты;
- 5 – вулканиты;
- 6 – метасоматические породы;
- 7 – разведочные скважины

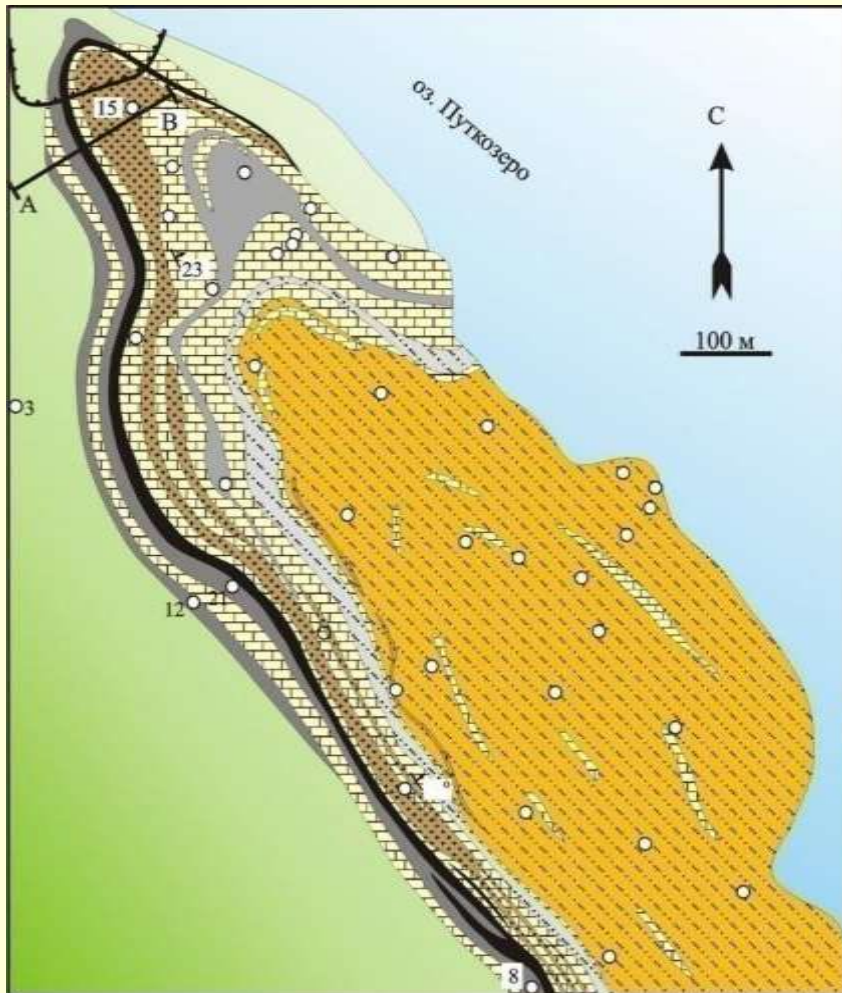


Месторождение Шуньга

Находится в п. Шуньга в 23 км от пос. Толвуя.

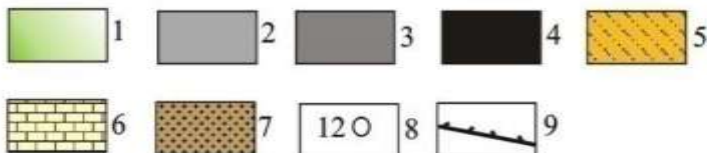
- Имеет форму субпластового тела
- Макс. мощность шунгитового горизонта – 8 м
- Среднее содержание углерода в шунгитах 49,44 %.

Месторождение попадает в охранную зону и не подлежит эксплуатации.



Схематическая геологическая карта
месторождения Шуньга
(По Н. И. Рябову, 1932 г. и В. И. Горлову, 1984 г.)

- 1 - не исследованные участки;
- 2 - алевролиты;
- 3, 4 - шунгитовые породы, содержащие $C_{св}$ 40-50 и 50-70 %;
- 5 - сланцы и алевролиты;
- 6 - доломиты;
- 7 - лидиты;
- 8 - разведочные скважины;



Систематика углеродистого вещества и углеродсодержащих пород

По содержанию углерода

По типу органического вещества

По генезису (условиям образования)

По химическому составу пород

ГЕНЕТИЧЕСКАЯ КЛАССИФИКАЦИЯ

Автор	Теория происхождения шунгитовых пород
Горлов ()	Органогенная
Голдобина ()	Мантийная (вулканогенная)
Мележик ()	Окаменевшая нефть (органогенная)
Калинин? ()	Космическая?

Химический состав высокоуглеродистых шунгитовых пород

Название	Среднее содержание, %				
	C	SiO ₂	Al ₂ O ₃	P	S
Максовское месторождение	30,99	52,34	4,21	0,07	1,61
Зажогинская залежь	26,17	60,13	3,81	0,02	1,04
Месторождение Шуньга	49,44	до 33,9	до 8,9	до 0,31	4,5

(Михайлов и др. Минерально-сырьевая база Республики Карелия, 2005)

Классификация шунгитоносных пород по содержанию углерода

по П.А. Борисову, 1956

Состав	Разность шунгитов				
	I	II	III	IV	V
Содержание углерода, %	98	60	35	20	5-10
Зола (минеральная примесь), %	2	40	65	80	90-95

Шунгит I – собственно шунгит. Аморфная форма углерода.

Шунгит II и III – шунгитовые сланцы, наиболее богатые углеродом.

Шунгит IV – матовая черная разность шунгитовых сланцев. Имеет плитчатое, а иногда и рыхлое строение.

Шунгит V – кремнистый шунгитовый сланец – лидит (пробирный камень – определение пробы золота).

Современная классификация ШУНГИТОНОСНЫХ ПОРОД

по М.М. Филиппову, 1996 г.

<i>Группа</i>	<i>Характеристика первичного органического вещества (ОВ)</i>	<i>Содержание углерода, %</i>	<i>Название пород</i>
1. Сапропелитовые породы	ОВ сапропелевого типа, сингенетичное		
	Умеренно рассеянное	0,1-0,5	Субдоманикоиды
	Слабоконцентрированное	0,5-5	Доманикоиды
	Умеренно концентрированное	5-15	Доманикиты
2. Сапробитумолитовые породы	ОВ смешанного происхождения: сапропелевое и миграционное		
	Слабоконцентрированное	0,5-5	Доманикоиды с УВ
	Умеренно концентрированное	5-10	Доманикиты с УВ
			Экструзивные сапробитумолиты
	Сильноконцентрированное	15-45	а) максовиты
	Мегаконцентрированное	45-80	б) шунгиты
3. Битумолитовые породы	ОВ миграционное (нафтоиды, нафтиды)		
	Слабоконцентрированное	0,5-5	Сланцы, алевролиты
	Умеренно концентрированное	5-10	Песчаники, брекчии доломитов, лидитов, алевролитов
4. Породы с переотложенным ОВ	ОВ переотложенное		
	Слабоконцентрированное	редко до 5	Конгломераты, гравелиты, песчаники
	Слабоконцентрированное	0,5-2,5	Сланцы и алевролиты (нигозериты, мягрозериты)

ДОБЫЧА ШУНГИТОВЫХ ПОРОД ВЕДЕТСЯ:

Открытым способом (карьеры)

Комбинированным способом

Подземным способом (шахты и штольни)

Карьер на Зажогинском месторождении



Древняя выработка (штольня) в п. Шуньга.

Ларькина Н.Ю. "НА РОДИНЕ ШУНГИТА" **обатывалась вручную**

ЭТАПЫ ПРОИЗВОДСТВА (ОТКРЫТЫЙ СПОСОБ)

Взрыв



Погрузка экскаватором



Доставка на дробильно-сортировочный комплекс



Дробление и фракционирование



Склады шунгитовой продукции



Дробильно-сортировочный комплекс

Транспортировка осуществляется машинами и



водным путем во время навигации

ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШУНГИТА

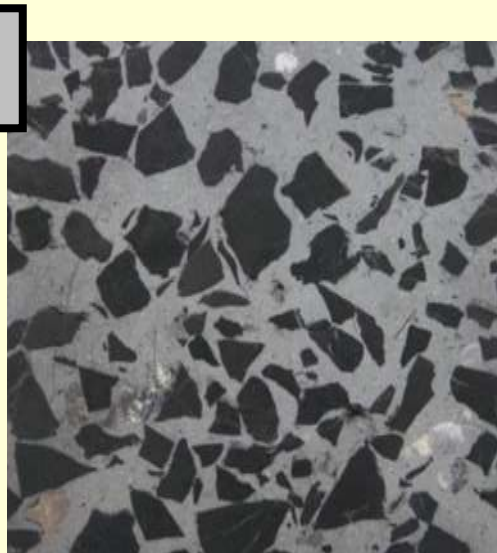
Цвет – черный

И
с
п
о
л
ь
з
о
в
а
н
и
е

Декоративный
камень в
облицовке

Черный
пигмент

Украшения



ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ШУНГИТА

Плотность – 1,18 – 2,65 г/см³

Использование

Материал для определения пробы драгоценных металлов

Украшения



Твердость средняя - 3-4,5 (шкала Мооса)

Использование

Щебень

Песок



ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Электропроводность $(1-4,7) \cdot 10^3$ сим/м



Использование

Электропроводные краски

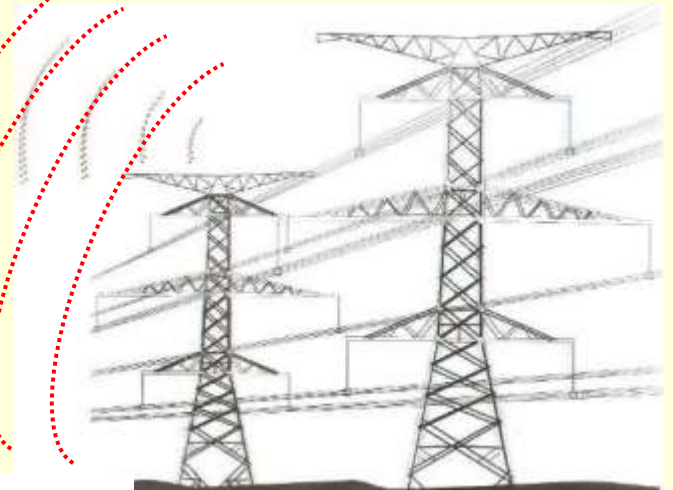
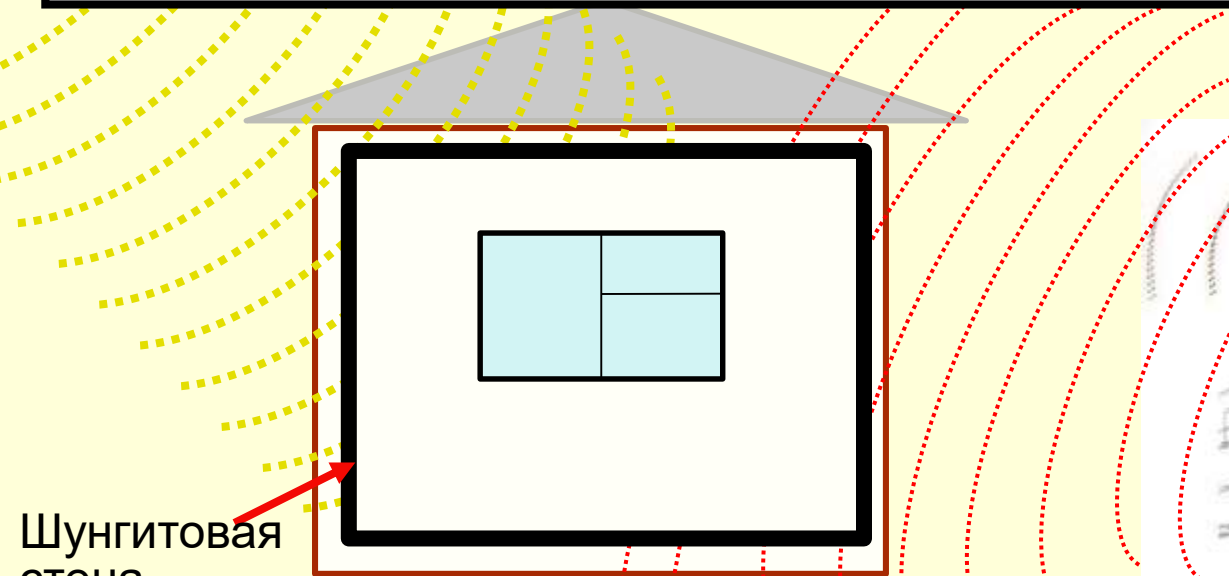
Электропроводные строительные материалы

Электропроводные асфальты

Хорошо проводит электрический ток

Способность поглощать электромагнитные и радиоактивные излучения

Экранирование помещений



ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА



И
с
п
о
л
ь
з
о
в
а
н
и
е

Каталитические свойства

- Катализаторы в химической промышленности

Сорбционные свойства

- Использование в фильтрах для очистки воды от органических веществ

Восстановительные свойства

Добавка в чугун (Fe+C)



**СТРОИТЕЛЬНЫЕ
МАТЕРИАЛЫ**

**ХИМИЧЕСКАЯ
ПРОМЫШЛЕННОСТЬ**

ЭНЕРГЕТИКА

ЭКОЛОГИЯ

**Области применения
шунгита**

МЕДИЦИНА

ВОДОСНАБЖЕНИЕ

МЕТАЛЛУРГИЯ

**ПОДЕЛОЧНАЯ И
ЮВЕЛИРНАЯ
ПРОДУКЦИЯ**

**СЕЛЬСКОЕ
ХОЗЯЙСТВО**

**ШУНГИТОВАЯ
ТЕРАПИЯ**

Промышленные свойства и использование шунгитовых пород

Высокая активность углерода в окислительно-восстановительных процессах в металлургии (производство чугуна, карбида кремния)

Адсорбционные и каталитические свойства (в фильтрах и катализаторах)

Антикоррозионная способность (добавка в краски)

Насыщенный черный цвет и хорошая полируемость (в архитектуре, поделках и украшениях)

Бактерицидные свойства (в фильтрах и биодобавках)

Легкое смешивание шунгитового порошка с любыми связующим материалом (для производства красок, резины, полимеров)

Электропроводность (строительные материалы, асфальты)

Виды сырья на основе шунгитовых пород

Блоки, плитки

Щебень (размер 1-3 до 5 см)

Песок (размер до 0,1-0,5 мм?)

Порошок (размер <0,1 мм?)

Шунгизит (искусственный материал)

Песок

Гравий

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Шунгитовый щебень
1 м³ весит 2200 кг, с содержанием С не более 5%

Нагревание до 1100-1130 °С

Шунгит увеличивается в объеме

Образуется шунгизит



1 м³ шунгизита весит 300-400 кг

Шунгизит – это искусственный пористый материал, изготавливаемый путем обжига шунгитовых пород. Обладает:

- малой объемной массой,
- значительной прочностью,
- высокими теплозащитными свойствами

Его цементируют

Панельные дома



Панели сделаны из шунг



Шунгизитобетон – легкий

Ларькина Н.Ю. "НА РОДИНЕ ШУНГИТА" риал. Блок не тонет в воде₃₁

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Декоративная плитка с применением шунгита



Щебень используется:

- при строительстве дорог
- для производства шунгизита

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ШУНГИЗИТОВОГО ПЕСКА



Шунгизитовый песок используется для:

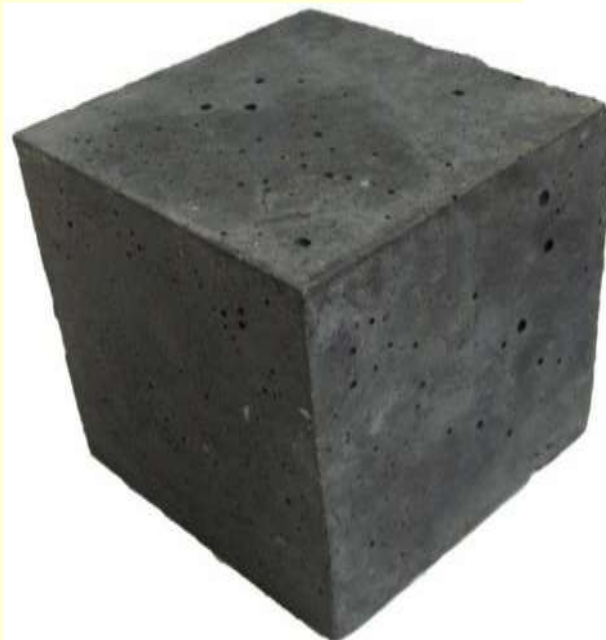
- очистки воды,
- радиоэкранирования,
- создания органо-минеральных удобрений,
- искусственных почв.

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ



Черный пигмент используется для строительных материалов и красок на любой основе.

Радиозкранирующие и радиопоглощающие материалы



Бетон на основе шунгитсодержащего цемента



Силикатный кирпич с шунгитовым пигментом



Пористый кирпич с применением шунгитового

ДЕКОРАТИВНЫЕ СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Отделка Нового Эрмитажа

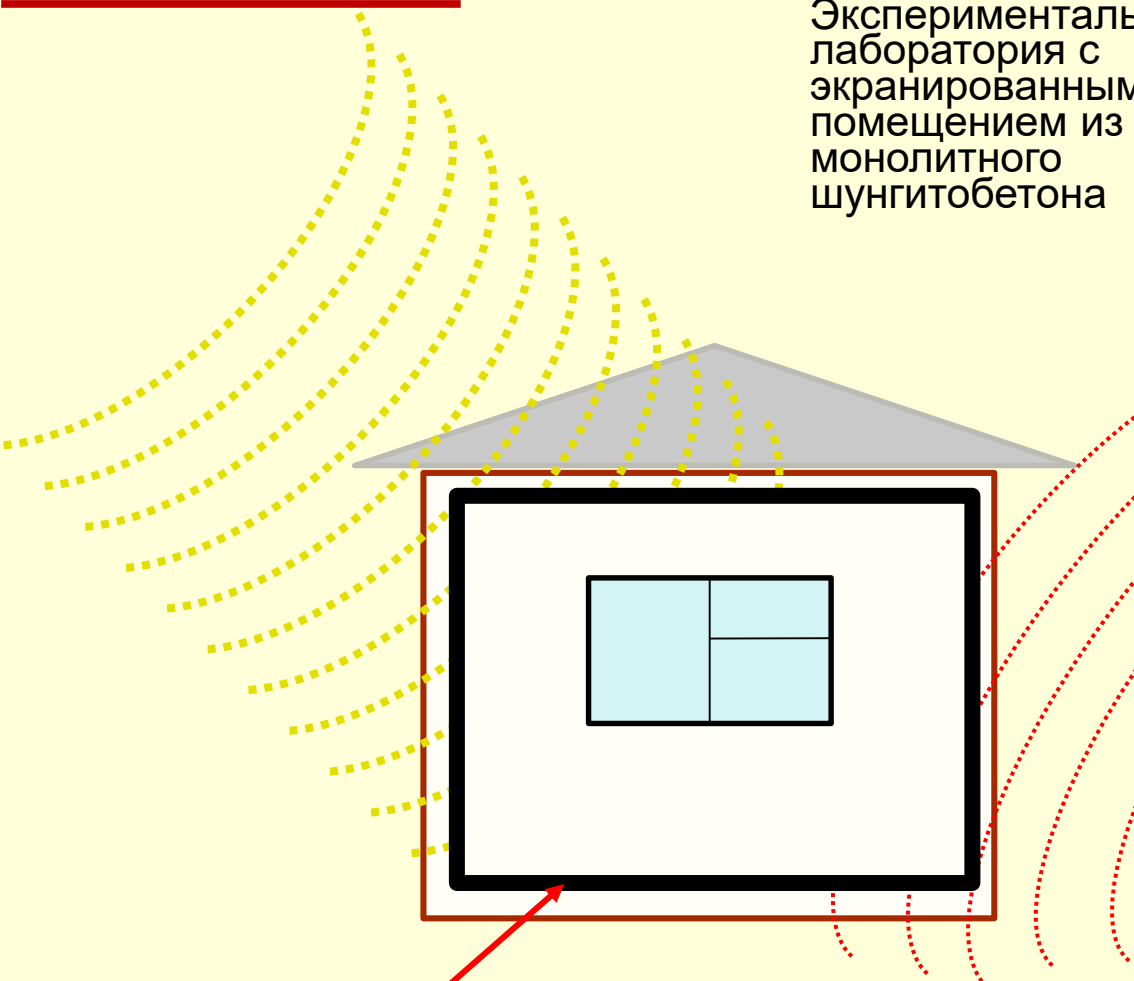


Мозаичный пол в Казанском соборе

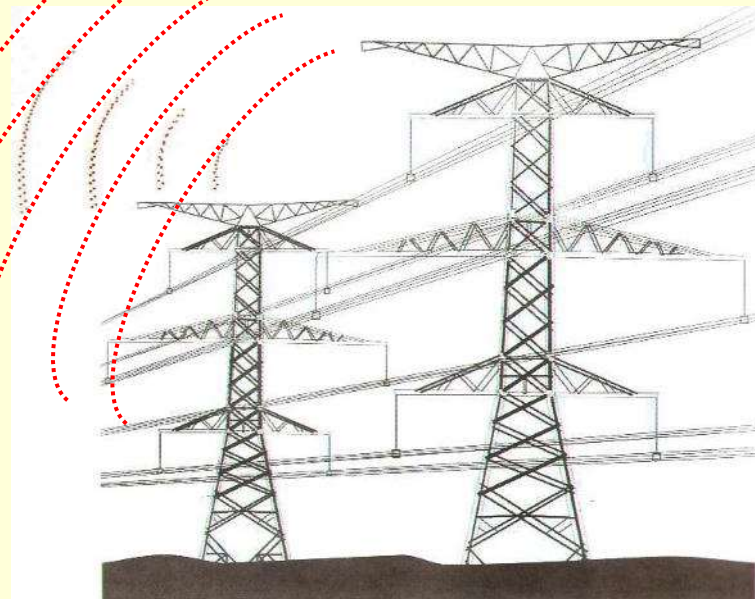


ЗАЩИТА ЧЕЛОВЕКА ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ИЗЛУЧЕНИЙ

Экспериментальная лаборатория с экранированным помещением из монолитного шунгитобетона



Экранирование помещений с помощью толстого слоя шунгитовых пород



МЕТАЛЛУРГИЯ

Заменитель кокса и кремнеземистого сырья (кварцита)

в процессе получения карбида кремния и выплавки чугуна

Увеличивает срок службы печей

1 т шунгита с сод. С 30% заменяет 0,9-1,2 т кокса



ХИМИЧЕСКАЯ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

наполнитель резин,
пластмасс, красок,
замазок, паст

катализатор в
процессах
органического синтеза



Резина для шин более
выносливая к истиранию.
Ссебестоимость этой
резины ниже.

Катализаторы с шунгитовым наполнением

ПОЛИМЕРНЫЕ МАТЕРИАЛЫ С ДОБАВЛЕНИЕМ ШУНГИТА



Спортивный инвентарь: Лента для пластиковых лыж с добавлением шунгитового вещества, способствует лучшему скольжению при температурах приближенных к нулю. Лыжи выпускаются Сортавальской фабрикой.

Ларькина Н.Ю. "НА РОДИНЕ ШУНГИТА"



СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

кормовая биологически активная добавка в зверо- и птицеводстве

Средство для улучшения пушнины песца и нормализации пищеварения

удобрение в агрономии

Шунгитсодержащая подкормка для выращивания картофеля

Качественный параметр	Изменение параметра
Масса тела песцов	Увеличивается на 2-7%
Качество шкурок	Улучшается на 6,1%
Показатели крови	Остаются в норме

Параметр	Величина
Всходы	на 4 дня раньше
Урожайность	на 70% выше
Устойчивость к болезням	в 2-3 раза выше



ОЧИСТКА СТОКОВ ВБЛИЗИ АВТОДОРОГ

- от нефтепродуктов
- от органических, минеральных и взвешенных веществ

Шунгитсодержащие
очистные сооружения по
краям дорог



Шунгитовые фильтры на МКАД при пересечении с р. Клязьмой

ОЧИСТКА ВОДЫ

ПОДГОТОВКА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ

- фильтрующий материал
- сорбент
- катализатор
- бактерицидный материал
- структуризатор воды
- антиоксидант



Фильтр «Роса» на основе шунгита

ПОДГОТОВКА ВОДЫ ДЛЯ ВАНН И БАССЕЙНОВ



ОЧИСТКА ВОДЫ ТЭЦ

Водоочистители-кондиционеры «Царевич асыпан в колбы»

МЕДИЦИНА. ШУНГИТОВАЯ ТЕРАПИЯ

Лечебная
(марциальная) вода

- Шунгитовые ванны
- Шунгитовые пасты (для лечения суставов)
- Шунгитовые комнаты (нормализация состояния)

Марциальная вода проходит через шунгитовые породы

Марциальные воды

Железистые
минеральные воды

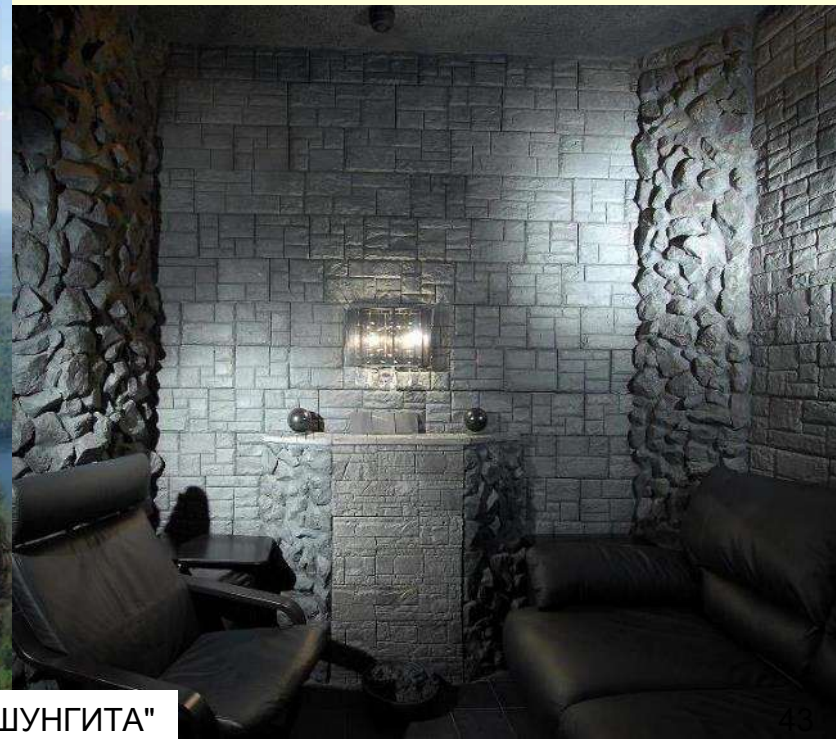
Сапропелевые
лечебные грязи

Общеоздоровляющий,
омолаживающий эффект

Профили лечения:

- заболевания сердечно-сосудистой системы
- гинекологические заболевания
- заболевания костно-мышечной системы
- заболевания нервной системы
- заболевания органов дыхания
- заболевания органов кровообращения
- заболевания органов пищеварения
- урологические заболевания

Ларькина Н.Ю. "НА РОДИНЕ ШУНГИТА"



ШУНГИТОВАЯ ТЕРАПИЯ (опытные работы)

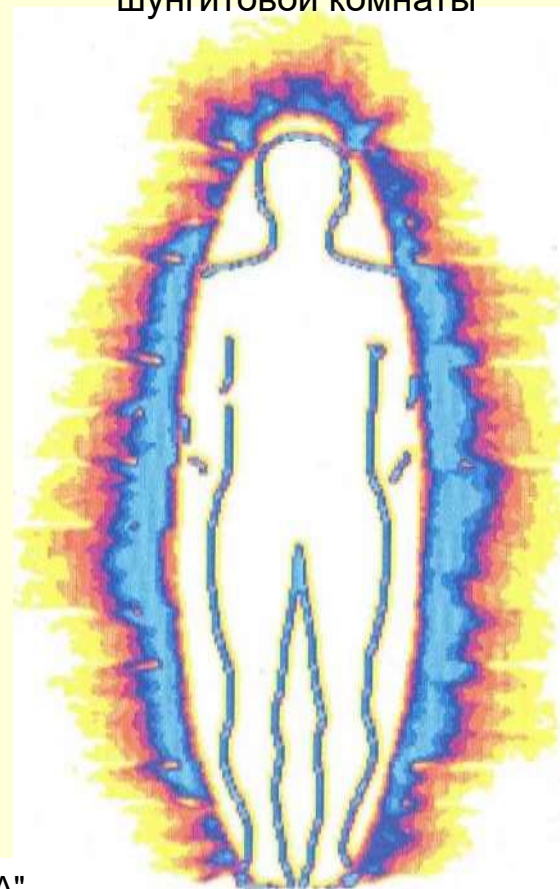
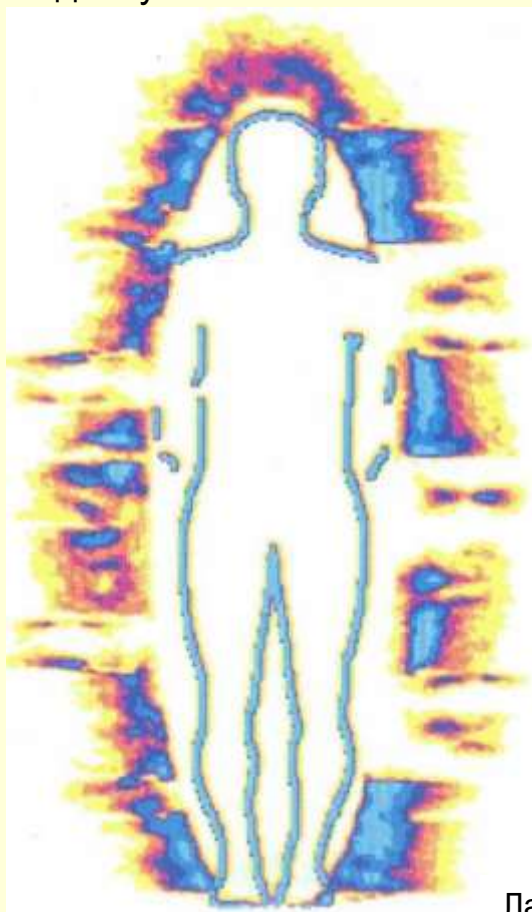
Шунгитовые комнаты (эффект - нормализация состояния)

Поля свечения человека

по данным Ю.Д. Гончарова и др. ООО «Альфа-Пол», г. Санкт-Петербург
(метод газоразрядной визуализации по Короткову К.Г.)

Поле свечения, первичный замер
до шунгитовой комнаты

Поле свечения сразу после
выхода из
шунгитовой комнаты



ШУНГИТОВАЯ ОТ Э-М И



ПОДЕЛОЧНАЯ И ЮВЕЛИРНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Бижутерия

Перстни



Браслеты и
серезки

Четки



Бусы



Кулоны-обереги



Кулоны-обереги. Приписываются свойства нормализующие психологическое состояние человека.

ПОДЕЛОЧНАЯ И ЮВЕЛИРНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Сувениры

Шунгитовые пластинки
различной формы

Шунгитовые пирамиды
различного размера



К пирамидам приписываются свойства
снижающие влияние электромагнитных полей

ПОДЕЛОЧНАЯ И ЮВЕЛИРНАЯ ПРОДУКЦИЯ

Сувениры из шунгита – бренд Карелии

Сувениры с изображениями

Шунгит – хорошо полируемый материал, легко поддается обработке:



ИСПОЛЬЗОВАННЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Литература:

1. **Филиппов М.М.** Шунгитоносные породы Онежской структуры.// Петрозаводск. 2002. – 281 С.
2. **Филиппов М.М.** Нигозерские сланцы.// Петрозаводск. 2007. – 470 С.
3. Гончаров Ю.Д. и др. Применение магнезиально-шунгитовых строительных материалов для нейтрализации геоактивных зон, гармонизации энергетической системы человека, изменения активности воды.// Материалы Первой всероссийской научно-практической конференции. Шунгиты и безопасность жизнедеятельности человека.// Петрозаводск. 2007. – с. 47-54.
4. **Бискэ Н.С. и др.** Атлас текстур и структур шунгитоносных пород Онежского синклинория.// Петрозаводск. 2006. – 80 С.
5. **Борисов П.А.** Карельские шунгиты.// Петрозаводск. 1956 – 92 С.
6. **Очерки истории Карелии.** Т.1. Под ред. Бернадского В.Н. и др.// Петрозаводск. 1957. – 431 С.
7. **ООО «Карбон-Шунгит»**
8. **Глебашев С.Г.** Справочник «Минеральное сырье. Шунгит»// М. – 1999. – 20 С.

Фото материалы:

1. www.schungit.ru
2. **Филиппов М.М.** Шунгитоносные породы Онежской структуры.// Петрозаводск. 2002. – 281 С.
3. **Филиппов М.М.** Нигозерские сланцы.// Петрозаводск. 2007. – 470 С.
4. **Бискэ Н.С. и др.** Атлас текстур и структур шунгитоносных пород Онежского синклинория.// Петрозаводск. 2006. – 80 С.
5. **Сайт и рекламная продукция ООО «Карбон-Шунгит» (рук. Ю.К. Калинин)**
6. Фонд «Музея геологии докембрия»
7. www.kizhi.karelia.ru



Презентация подготовлена сотрудницей
«Музея геологии Докембрия» Ларькиной Н.Ю.
nina-larkina@mail.ru

*Музей геологии докембрия
КарНЦ РАН*



185610, Россия, Республика Карелия,
г. Петрозаводск, ул. Пушкинская, 11
(8142)783471 geolog@krc.karelia.ru

Ларькина Н.Ю. "НА РОДИНЕ ШУНГИТА"