

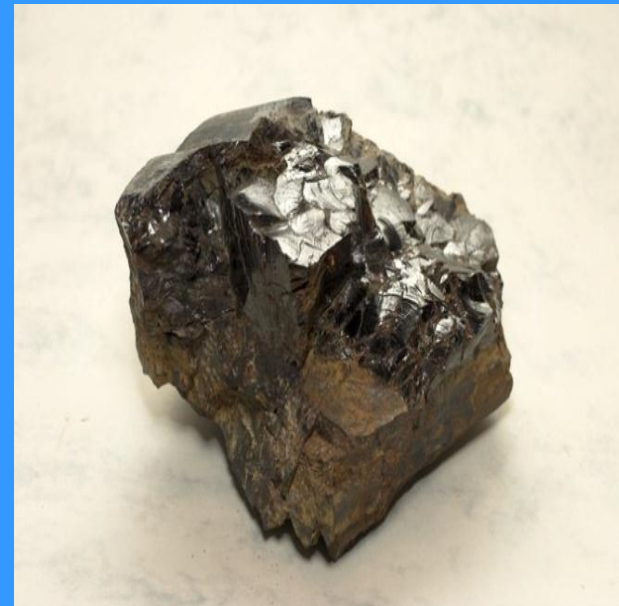
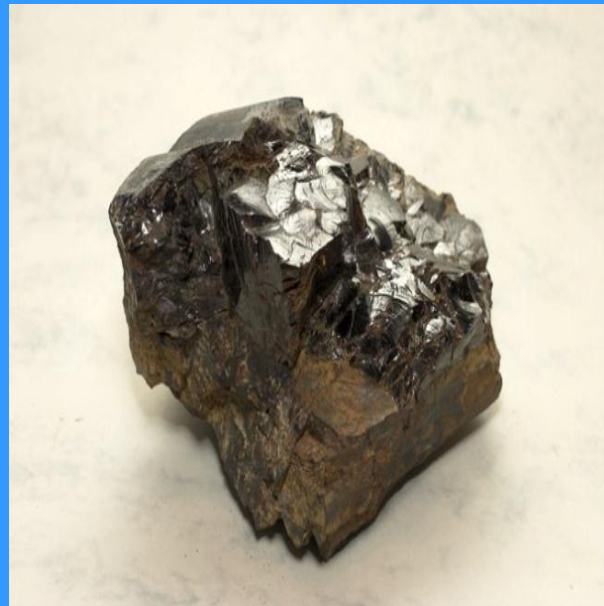
**ШУНГИТОВЫЕ ПОРОДЫ –
ПОТЕНЦИАЛЬНЫЙ ПРИРОДНЫЙ
СОРБЕНТ**

Н.Б.Филиппов

ЧТО ТАКОЕ ШУНГИТ?

Шунгитовые породы - углеродсодержащие породы Карелии с прогнозными ресурсами более 4 млрд. тонн, являющиеся природными композиционными материалами, содержащие углеродистое вещество и минеральные компоненты с составом от кремнистого, алюмосиликатного и карбонатного до смешанного.

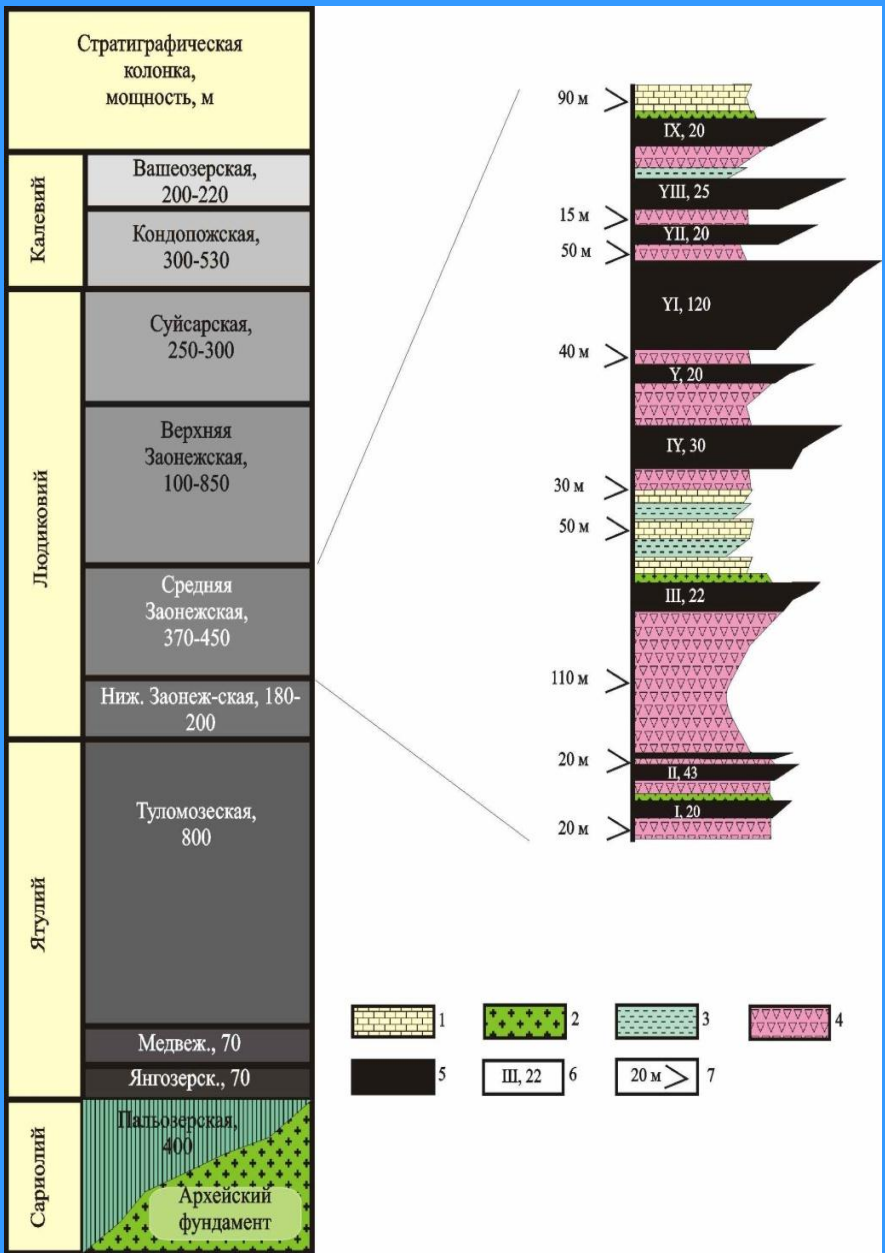
Шунгит является специфичной формой углерода, представляющей собой некристаллический, неграфитируемый, фуллереноподобный углерод, отличающийся от графитового на уровне надмолекулярной, атомной и зонной (электронной) структуры.



Месторождения шунгитоносных пород - раннепротерозойский стратиформный регионально-метаморфизованный тип.

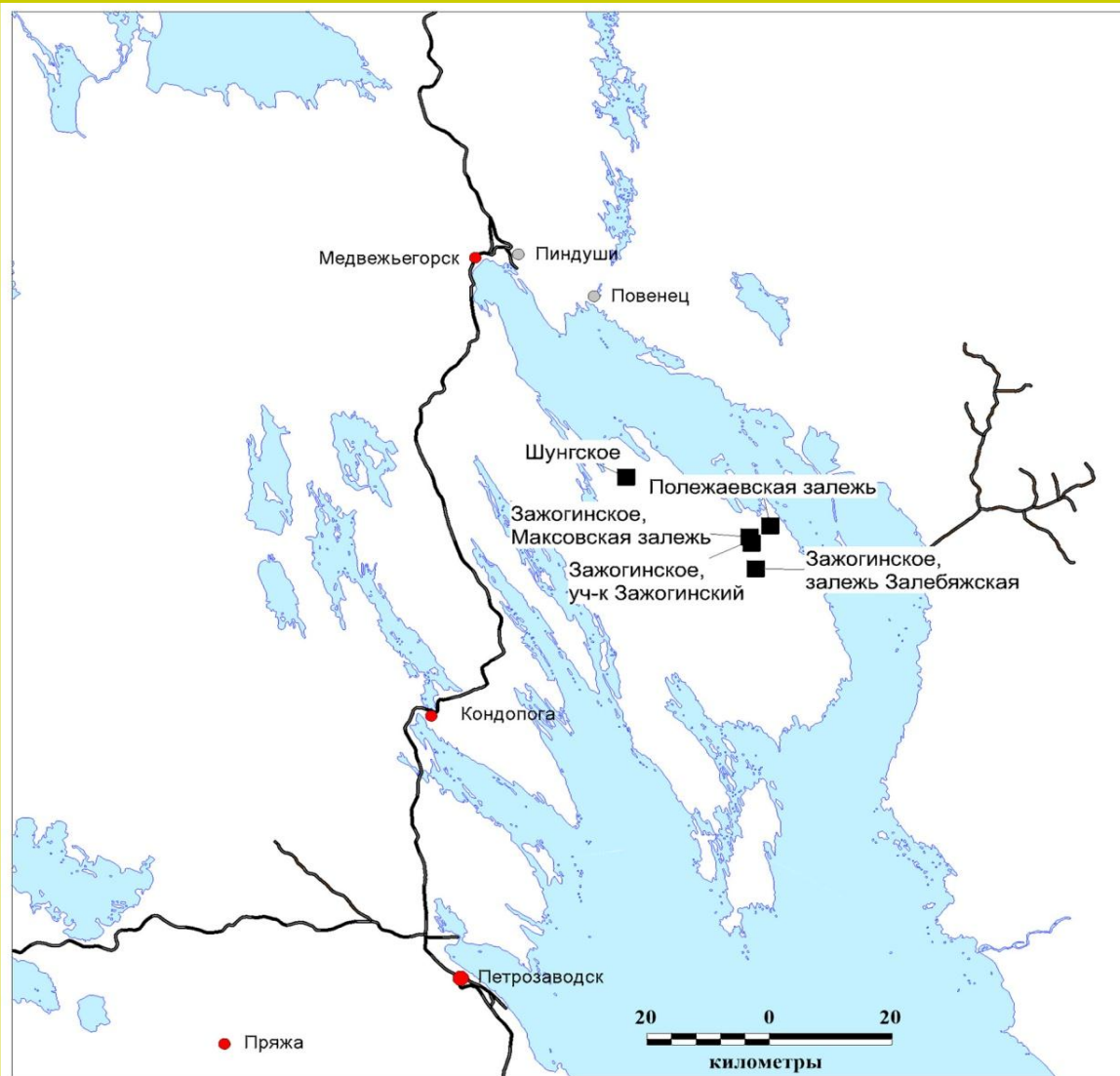
Эонотема	Эратема	Приблизительный возраст границ (млн лет)	Региональная шкала: надгоризонты	Онежская структура: свиты
Палеопротерозойская	верхнекарельская	1800	Вепсийский	шокшинская петрозаводская
		1920	Калевийский	вашозерская кондопожская
		2100	Людиковийский	суйсарская заонежская
	нижнекарельская	2300	Ятулийский	туломозерская медвежьегорская янгозерская
		2400	Сариоллийский	пальеозерская
		2500	Сумийский	куменская глубокоозерская

**Общая стратиграфическая колонка
для северной части Онежской
структуры и положение горизонтов
шунгитоносных пород в заонежской
свите**



- 1 - доломиты;
- 2 - кремнистые породы;
- 3 - алевролиты;
- 4 - базальтовые туфы;
- 5 - шунгитоносные породы;
- 6 - горизонты шунгитоносных пород, их мощность;
- 7 - положение в разрезе и мощность базальтовых покровов и силлов габбро-долеритов

Месторождения шунгитоносных пород (числящиеся в Государственном кадастре месторождений)



1. Загогинское, залежь Залебяжская

2. Загогинское Максовская залежь

3. Загогинское, участок Загогинский

4. Полежаевская залежь

5. Шунгское

Кадастр месторождений высокоуглеродистых шунгитовых пород



№ п/п	Название объекта	В+С1 тыс.т	С2 тыс.т	Забалан- совые тыс.т
1.	Зажогинское месторождение	31 365,0	119027,7	168 500
1.1	Юго- восточная (Максовская) залежь	29797,3		3610,0
1.2	Зажогинская залежь	1567,7	3462,7	
2.	Шунгское месторождение			2384,2

Химический состав шунгита, добываемого на Зажогинском и Максовском участках Зажогинского месторождения:



- **50-60%** Диоксид кремния (SiO_2) и сложные силикаты
- **25-40%** Шунгитовый углерод (C)
- **до 9%** Прочее (FeO , CaO , MgO , TiO_2 , Na_2O , K_2O и др)
- **4-5%** Оксид алюминия (Al_2O_3)
- **1-3%** Сера (S) и ее соединения

ГДЕ ШУНГИТ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ



Металлургия черная и цветная



Наполнители полимерных компаундов, резиносмесей, бетонов и строительных смесей



Водоочистка и водоподготовка



Сельское хозяйство и мелиорация



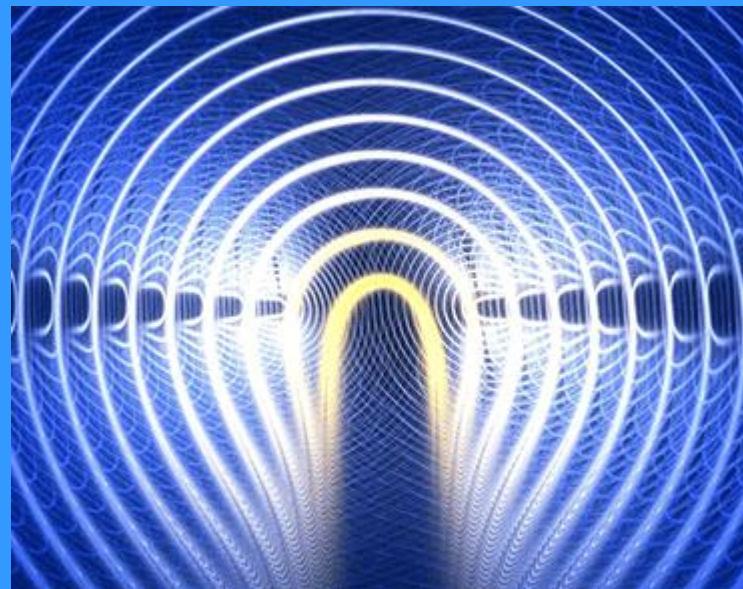
Декоративные и защитные покрытия



Оздоровление и бальнеология



**Косметические средства
и уход за телом**



**Защита от
электромагнитного излучения**



**Изделия
из монолитного шунгита**

Строительные материалы

- радиозранирующие строительные материалы (бетоны, кирпич, штукатурные и кладочные растворы, сухие смеси, гипс)
- черный пигмент для красок на любой основе (водной, масляной, полимерной)
- черный пигмент для строительных материалов (бетона, силикатного кирпича, штукатурных и кладочных растворов)
- наполнитель электропроводного бетона
- основной компонент электропроводного силикатного кирпича
- электропроводный кладочный и штукатурный растворы
- электропроводные краски
- электропроводные асфальты

Сельское хозяйство

- удобрение в агрономии
- кормовая биологически активная добавка в звероводстве, птицеводстве, свиноводстве, выращивании крупного рогатого скота
- лекарства в ветеринарии
- вещество, повышающее сохраннысть овощей при хранении

Химическая промышленность

- активный наполнитель резины, пластмасс, красок, замазок, паст
- химически стойкая футеровка диввиза алюминиевых электролизеров
- катализатор в процессах организа

ШУНГИТОВЫЕ ПОРОДЫ

Экология

- очистка промышленных и бытовых стоков, стоков свалок
- очистка водных бассейнов
- защита человека от электромагнитных излучений
- очистка воздуха
- нейтрализация излучений бытовых приборов

Водоснабжение

- в подготовке питьевой воды: фильтрующий материал, сорбент, катализатор, бактерицидный материал
- в подготовке воды для душа и ванн
- в подготовке воды бассейнов

Металлургия

- заменитель кокса при производстве литейного чугуна
- замена кокса и наведение карбид-кремниевое гарнисажа в доменных печах (при выплавке передельного чугуна).
- комплексный заменитель кокса и кварцита в электрометаллургии ферросплавов
- комплексный заменитель кокса и кварцита электрометаллургии цветных металлов (Ni, Cu, Co)
- заменитель кокса и кварцита в процессе жидкого удаления шлаков из нагревательных колодцев
- заменитель кокса в желобных массах
- шихта для производства карбидокремниевых материалов
- шихта для производства нитридокремниевых материалов

Шунгитовая терапия

- лечебная (марциальная) вода
- настой шунгитовый для наружного применения
- шунгитовые ванны (нормализация артериального давления)
- шунгитовые пасты (лечение суставов)
- шунгитовые диски, пластинки (при контакте эффект обезболивания)
- шунгитовые комнаты, гроты, полы, панно, пирамидки, ювелирные изделия (эффект нормализации состояния).

Природные сорбенты - широко распространенные полезные ископаемые: цеолиты, трепелсодержащие породы, сапониты, бруситы, шунгиты, океанические железомарганцевые корки, анальцимсодержащие глины. Они могут использоваться без предварительной подготовки для очистки сточных вод от вредных компонентов и других целей.

Природные сорбенты обладают рядом уникальных свойств - высокой селективностью поглощения и способностью разделять по размерам ионы и молекулы различных веществ, устойчивостью к действию температур, агрессивных сред и ионизирующим излучениям.

В настоящее время производство минеральных природных сорбентов в России базируется главным образом на бентонитовых глинах и опал-кristобалитовых породах и частично диатомита. Удельный вес производства сорбентов на основе цеолитов в России не высок.

Самым популярным сорбентом для очистки воды является активированный уголь. Он получается из природного растительного сырья (древесины, скорлупы кокосового ореха, абрикосовых косточек и пр.) или полезных ископаемых (битуминозный и каменный угли). Технология получения базируется на сжигании в специальных печах и последующей активации.

Выщелачивание, мг/кг	Шунгит 6 стратигр.уровень (м-е Зажогино)	Шунгит 2 стратигр.уровень (неразработ. выход)	Предел приемлемости
Al	32,996	0,587	
Ca	41,321	2,023	
Cu	3,630	0,188	2
Fe	226,573	0,687	
K	11,145	2,508	
Mg	13,860	2,887	
Mn	1,294	0,079	
Na	16,790	7,684	
Ni	16,068	0,052	0,4
Pb	0,440	0,003	0,5
Zn	12,515	0,113	4
Ag	0,740	0,269	
Cd	110,951	0,227	40
Co	807,712	10,835	
Cr	128,281	6,109	500
Se	104,787	4,749	100
U	252,507	0,622	
V	310,888	17,102	

Аналогичная ситуация была выявлена в Южной Корее - шунгитовая порода Зажогинского месторождения не прошла сертификацию в качестве материала для водоподготовки и была перенаправлена для использования в строительстве (частное сообщение от Ho-In Song, HYOIN Green AND Technology Co.)

Характеристика перспективных участков развития шунгитовых пород первого и второго горизонтов. (Прогнозные ресурсы – в авторском варианте, не апробированы).

№№ п/п	Участок	Среднее содержание основных компонентов, <u>макс.</u> среднее %									Прогнозные ресурсы шунгитовых пород по категориям P ₁ +P ₂ , тыс. т.
		C _{св} (ппп)	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	CaO	MgO	P	S _{общ}	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Загогинское месторождение Залежь 2 ³	– 26,60	– 29,80	– 7,59					– 0,03	– 1,65	23000
2	Загогинское месторождение Залежь 2 ⁴	– 33,67	– 35,18	– 9,09					– 0,05	– 2,47	15000
3	Загогинское месторождение Залежь 2 ²	– 39,07	– 34,30	– 7,99					– 0,05	– 1,49	11000
4	Фоймогубский (второй горизонт)	<u>(60,70)</u> (42,42)	<u>43,5</u> 37,2	<u>11,52</u> 9,80							29300
5	Керацко-Яндомозерский (второй горизонт)	<u>36,3</u> 34,58	<u>48,90</u> 47,58	<u>5,75</u> 5,10			<u>0,56</u> 0,32		<u>0,02</u> 0,02		14100
6	Медные Ямы (первый и второй горизонты)	<u>36,89</u> 30,19	<u>47,76</u> 44,16	<u>10,55</u> 9,83	<u>3,28</u> 2,40	<u>2,70</u> 1,93	<u>1,12</u> 0,65	<u>2,32</u> 1,77	0,02- 0,05		34800

An aerial photograph capturing the aftermath of a volcanic eruption. A large, dark, jagged crater dominates the center of the frame, with a small pool of blue water at its base. Lava flows, appearing as dark, solidified streams, radiate from the crater and cover the surrounding landscape. In the foreground and middle ground, a village is partially buried under a thick layer of dark volcanic ash. Several buildings with colorful roofs (blue, green, red) are visible, some appearing to be partially submerged. Numerous yellow excavators and other heavy machinery are scattered across the ash-covered terrain, engaged in cleanup or reconstruction efforts. The background shows a lush green landscape with dense forests and rolling hills, contrasting sharply with the dark, desolate volcanic site.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!