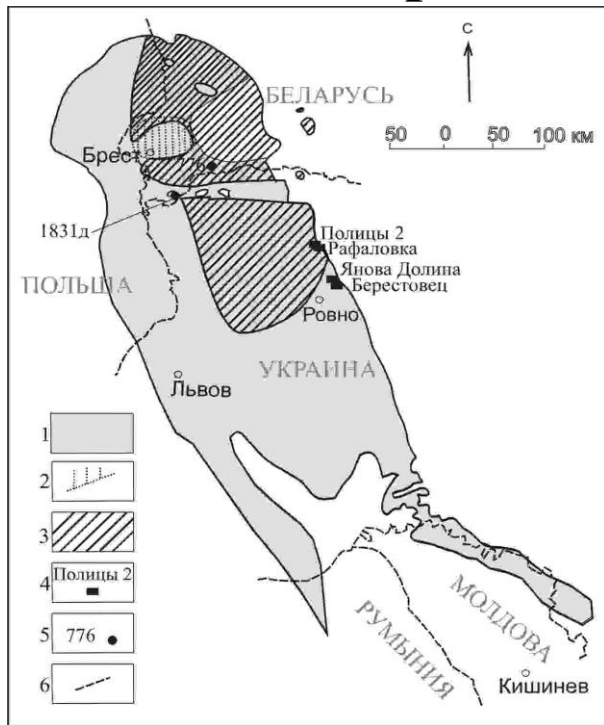


Учреждение образования «Белорусский
государственный технологический университет»

Базальты Республики Беларусь и их использование в производстве силикатных материалов

**Левицкий Иван Адамович – заведующий кафедрой
технологии стекла и керамики БГТУ,
заслуженный деятель науки Республики Беларусь,
доктор технических наук, профессор**

Трапповая формация вендских базальтов



Базальты вендского (неопротерозойского) возраста, разведанные на территории Беларуси, формационно относятся к траппам Волинско-Брестской магматической провинции, которая широко распространена на юго-западной окраине Восточно-Европейской платформы. Залегают на территории Брестской области на относительно небольшой (40–300 м) глубине.

1 – нижняя вулканогенная толща (оливиновые базальты и их туфы); 2 – средняя вулканогенная толща (кислые вулканиды и их туфы); 3 – верхняя вулканогенная толща (толеитовые базальты нормального ряда и их туфы); 4 – карьер и его название; 5 – скважина и ее номер; 6 – государственные границы.

Геологическая схема Волинско-Брестской магматической провинции

Химический состав исследуемых базальтов

Исследуемая порода	Содержание оксидов, мас. %								
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃ + FeO	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅
Базальт толеитовый (Полицы 2, Украина)	47,9–50,4	2,3–3,0	14,5– 15,5	11,8– 12,2	8,8–9,5	3,3–4,1	1,8–2,2	2,6–3,3	0,2–0,3
Базальт оливиновый (скв. 1831д, д. Хотислав Малоритский р-н),	48,3–50,8	0,8–2,5	14,6– 15,6	14,6– 15,6	5,6– 11,6	2,9–5,8	1,9–2,9	2,1–2,9	0,2–0,3
Базальт толеитовый (скв. 776, д. Новоселки, Малоритский р-н)	49,2–51,0	2,6–3,5	14,7– 15,5	11,8– 13,9	8,9–9,6	2,0–4,7	1,7–2,6	2,0–2,2	0,2–0,3

Минеральный состав исследуемых базальтов

Минералы	Содержание минералов, об. %		
	базальт толеитовый (Украина, карьер Полицы-2)	базальт оливиновый (Беларусь, скважина 1831д)	базальт толеитовый (Беларусь, скважина 776)
Плагиоклаз	30,0–35,0	40,0–45,0	40,0–45,0
Клинопироксен	30,0–35,0	30,0–35,0	30,0–35,0
Рудные минералы (преимущественно титаномагнетит и ильменит)	8,0–10,0	7,0–10,0	8,0–10,0
Хлорофейт	15,0–25,0	15,0–20,0	5,0–10,0
Оливин	–	3,0–5,0	–
Анальцим	–	2,0–3,0	–
Вулканическое стекло	0,5–1,0	от 1,0–2,0 до 15,0– 20,0	1,0–2,0
Хлорит	–	до 5,0	–

Технологические свойства пород

Исследуемая порода	Температура начала плавления, °С
Базальт карьера «Полицы-2»	1150±10
Базальт скважины 1831д	1170±10
Базальт скважины 776	1150±10

Характерные изменения исследованных базальтов в температурном интервале:

1050 – 1150°С – уплотнение спека, образование незначительного количества стекловидной фазы;

1160 – 1200°С – начало плавления спека, сопровождающееся дальнейшим увеличением количества стекловидной фазы;

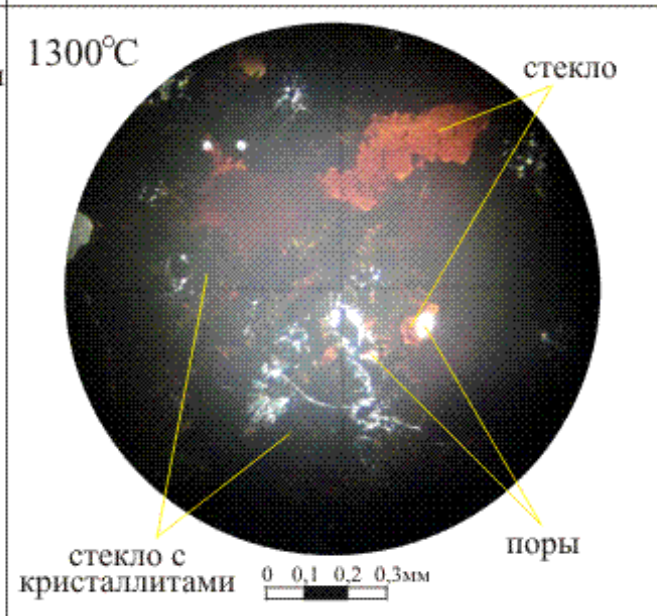
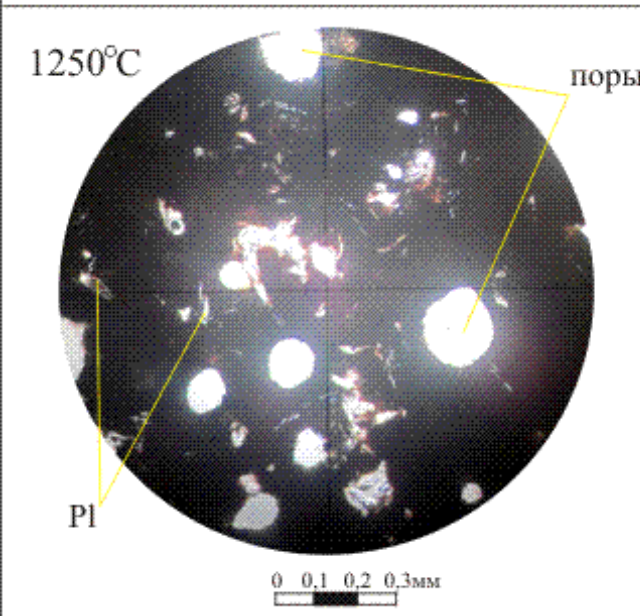
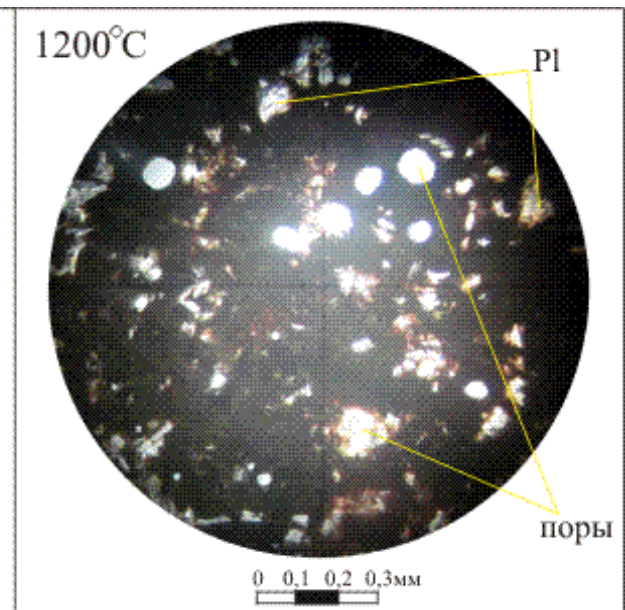
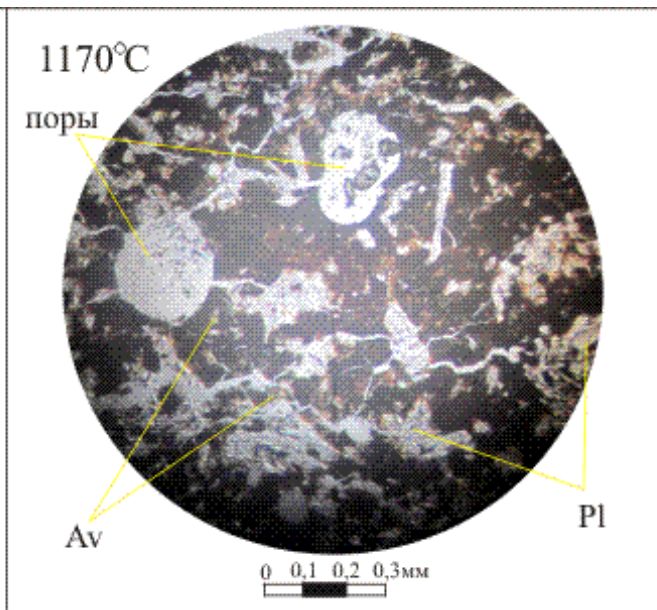
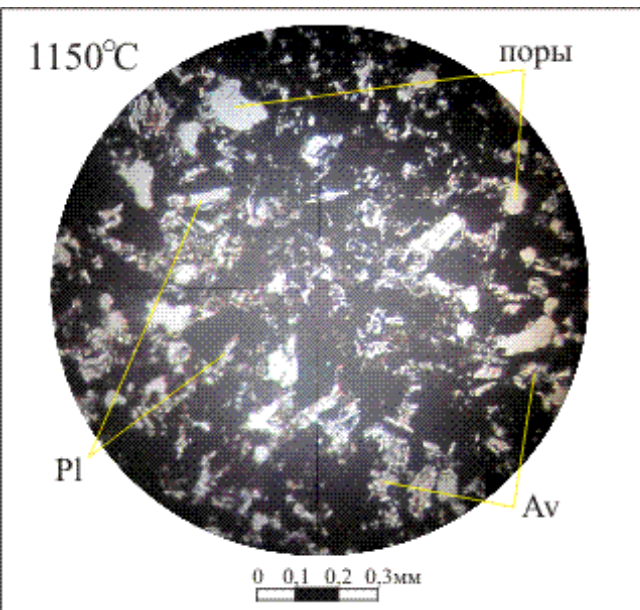
1210 – 1300°С – образование вторичнозакристаллизованного расплава;

1310 – 1420°С – переход вторичнозакристаллизованного расплава в однородное стеклообразное состояние с образованием стекол черного цвета.



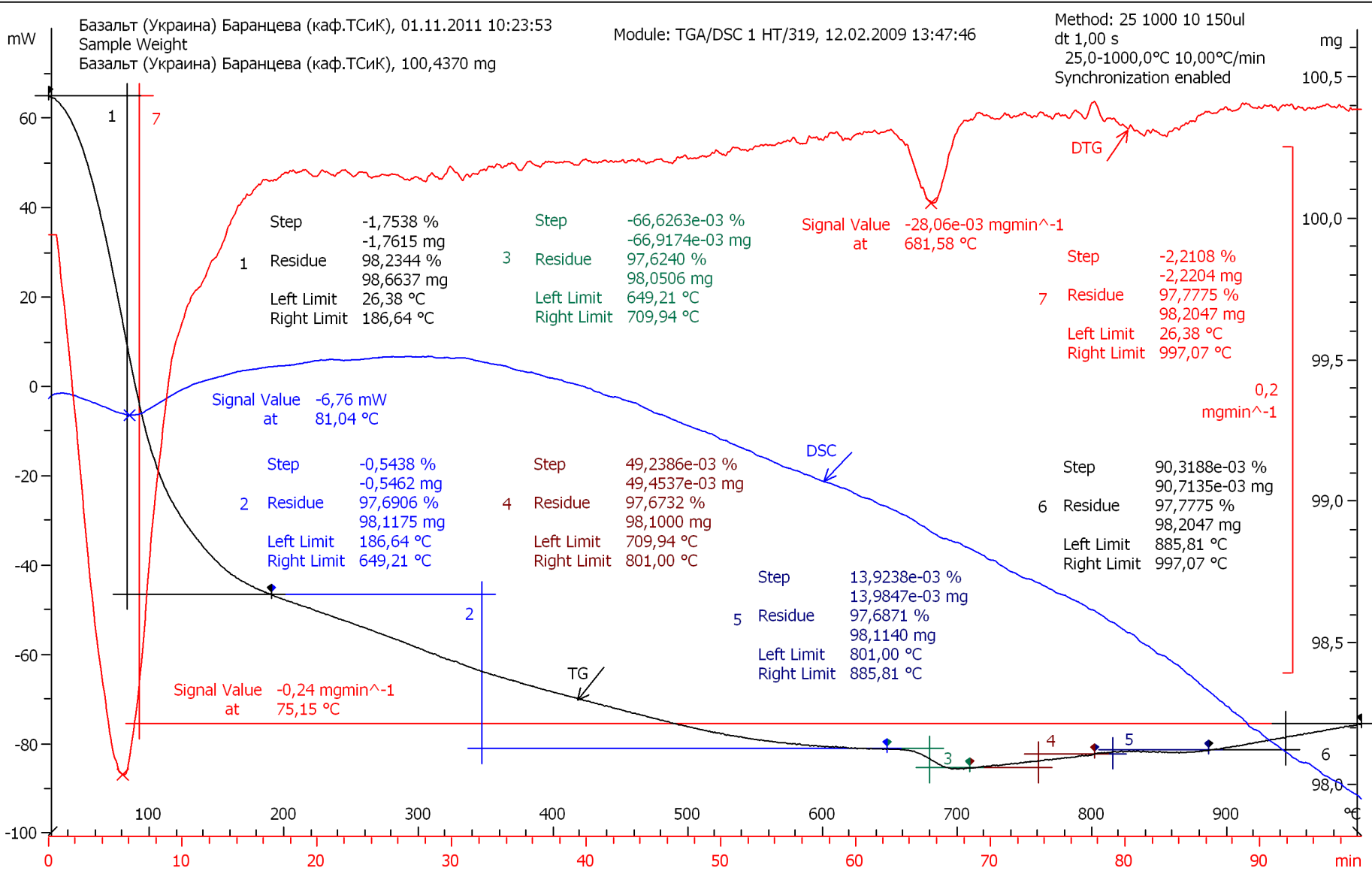
Толеитовые базальты нормальной щелочности верхней вулканогенной толщи Украины (карьер Полицы 2, валовая проба №0), экспортируемые в Республику Беларусь преимущественно для производства минеральной ваты, толеитовые и оливиновые базальты Беларуси имеют близкие химический, минеральный состав и технологические свойства

Петрографические шлифы спеков валовой пробы базальтов нормального ряда из карьера Полицы 2 (Украина)



Условные обозначения:
Av – авгит;
Pl – плагиоклаз.

Термоаналитические кривые валовой пробы толеитового базальта карьера Полицы 2 (Украина)



Перспективы
использования
базальтов Республики
Беларусь для
получения
силикатных
материалов

стекла,

стекловидные и

**стеклокристаллические
материалы:**

(петроситаллы, каменное
литье, износостойкие
изделия сложной
конфигурации различного
назначения, получаемые
термопластическим
прессованием)

**керамические
материалы:**

- плитки для
внутренней
облицовки стен и
настила полов,
керамический гранит;
- майоликовые
изделия хозяйственно-
бытового назначения

**минеральные
волокна:**

- теплоизоляционные
изделия (плиты, маты,
скорлупы и др.);
- ровинг

Практические результаты исследований по использованию базальтов Республики Беларусь

1. Керамические плитки для внутренней облицовки стен

Физико-химические свойства керамических плиток для внутренней облицовки стен

Оптимальное содержание базальта, мас. %	12,5–15,0
Водопоглощение, %	13,4–13,7
Усадка, %	0,9–0,95
Механическая прочность при изгибе, МПа	27,0–28,0
ТКЛР·10 ⁶ , К ⁻¹	6,78–6,82

Результаты получены при выполнении:

1. Задания «Разработка составов и технологии получения керамических плиток сниженной материалоемкости для внутренней облицовки стен с использованием природного сырья и техногенных отходов» ГПНИ «Строительные материалы и технологии» (2011–2013 гг.);
2. «Разработка состава керамической массы для изготовления плиток сниженной материалоемкости для внутренней облицовки стен» хозяйственный договор с ОАО «Березастройматериалы» (2011–2013 гг.);
3. Диссертационная работа «Ресурсосберегающая технология керамических плиток для внутренней облицовки стен» (2013 г.)

Керамические массы с использованием 15 мас. % базальта прошли опытную апробация в условиях ОАО «Березастройматериалы». Выпущена партия плиток в количестве 3500 м², которые по основным физико-химическим свойствам соответствуют требованиям нормативно-технической документации. Получен патент Республики Беларусь.

2. Керамический гранит

Физико-химические свойства керамического гранита

Оптимальное содержание базальта, мас. %	7,5–8,0
Водопоглощение, %	0,12–0,15
Усадка, %	6,55–6,90
Механическая прочность при изгибе, МПа	59,5–60,0
Морозостойкость, циклы	Более 150

Результаты получены при выполнении хозяйственного договора «Разработка ресурсосберегающего состава керамической массы для изготовления плиток с заданными показателями водопоглощения и морозостойкости» с ОАО «Березастройматериалы» (2013–2014 гг.)

Керамические массы с использованием 7,5 мас. % базальта прошли опытную апробацию в условиях ОАО «Березастройматериалы» и рекомендованы для проведения более масштабных испытаний.

3. Майоликовые изделия хозяйственно-бытового назначения

Физико-химические свойства майоликовых изделий хозяйственно-бытового назначения

Оптимальное содержание базальта, мас. %	5,0–7,5
Водопоглощение, %	8,6–12,5
Термостойкость, °С	150
Механическая прочность при изгибе, МПа	9,5–10,0
Изделия устойчивы к механизированной мойки и могут использоваться в заведениях общественного питания	

Результаты получены при выполнении хозяйственного договора «Разработка и освоение технологии производства майоликовых изделий с улучшенными эксплуатационными характеристиками» с ОАО «Белхудожкерамика» (2014–2015 гг.).

Керамические массы с использованием 7,5 мас. % базальта прошли апробацию в производственных условиях ОАО «Белхудожкерамика», по результатам которой выпущены опытные партии изделий в количестве около 300 штук. Подана заявка на изобретение Республики Беларусь.

**Выставка на коллегии Управления
делами Президента Республики
Беларусь, г. Минск, 27.11.2015**



Заключение

Проведенные исследования позволили установить эффективность использования базальтов, разведанных на территории Республики Беларусь, как компонента сырьевых композиций керамических масс плиток внутренней облицовки стен, керамического гранита и майоликовых изделий с требуемыми показателями основных эксплуатационных характеристик. Это позволит обеспечить импортозамещение, внести вклад в расширение сырьевой базы керамической промышленности за счет использования отечественного базальта, разработка месторождений которого является, безусловно, целесообразной.