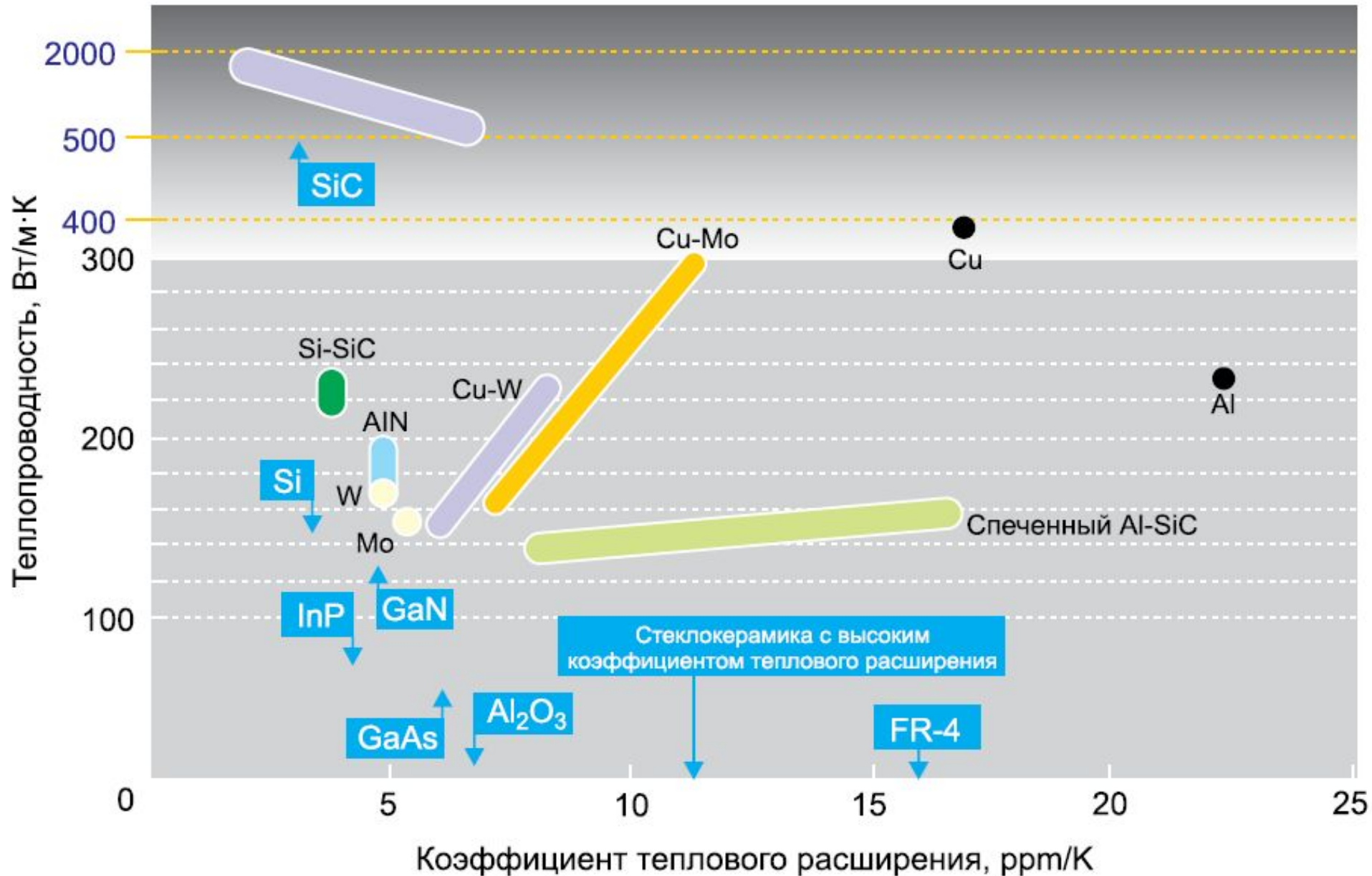


# **Отчет о прохождении учебной практики**

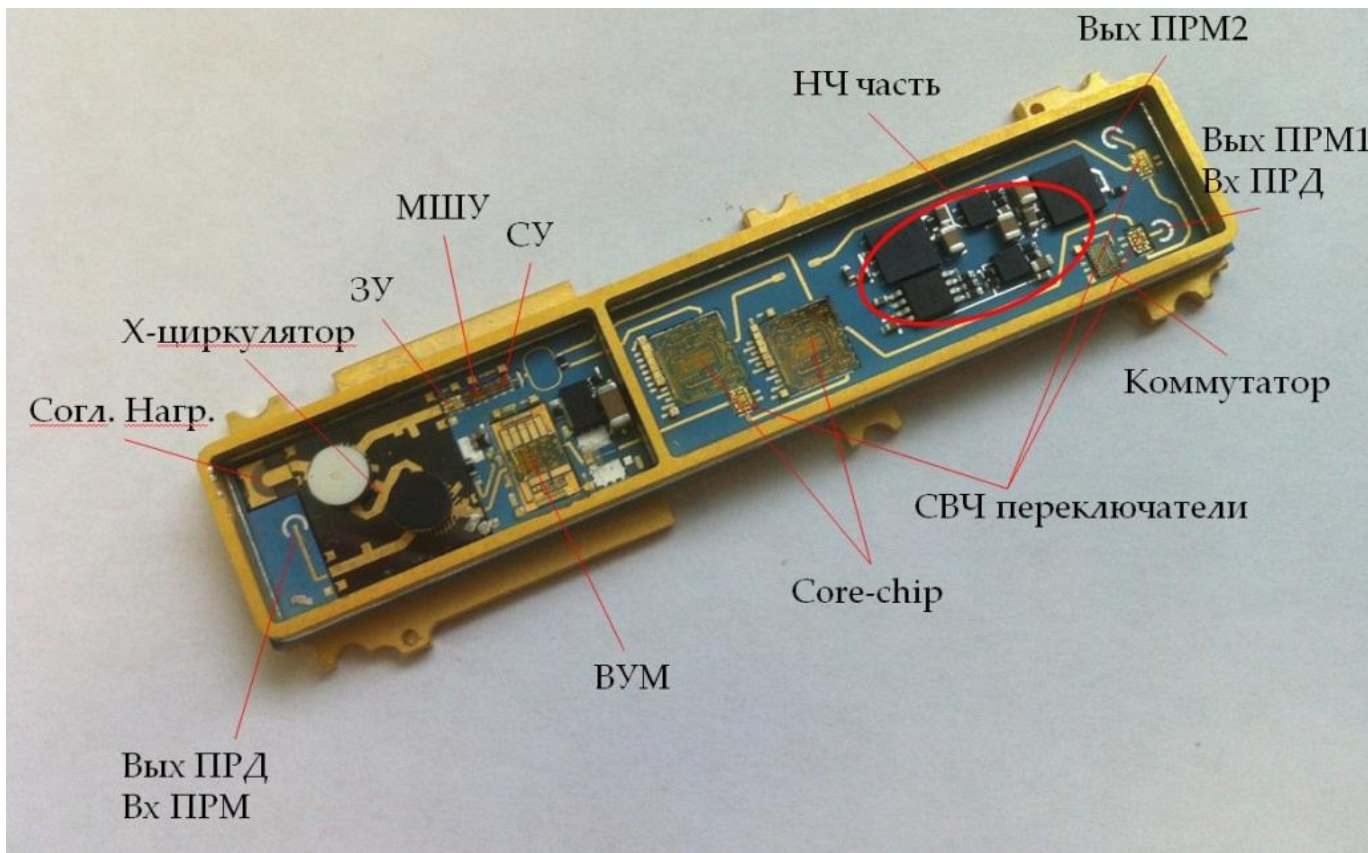
«Обзор современной отечественной и зарубежной литературы по композиционным материалам для СВЧ-электроники»

Студент 4 курса группы ФКБЗ-01-14: Кузин Ю.А.

# Диаграмма КТР и теплопроводности материалов

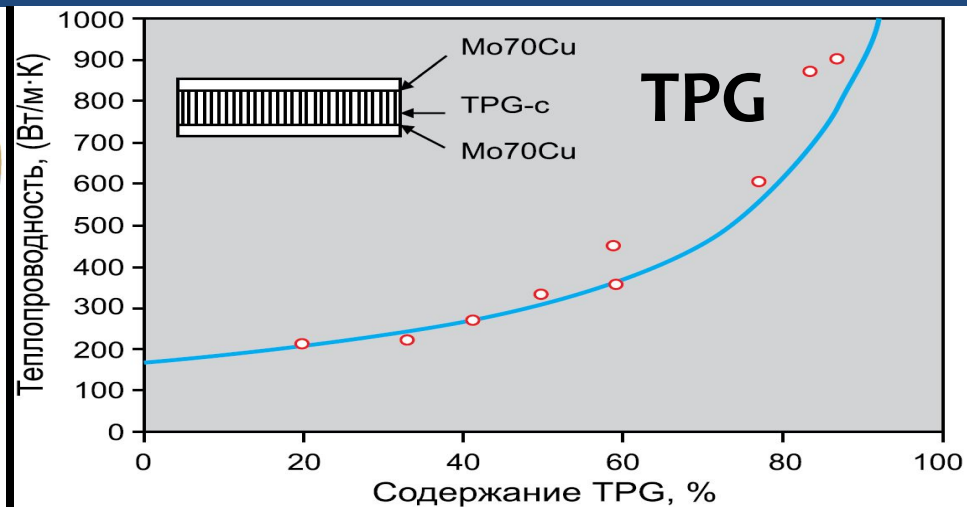
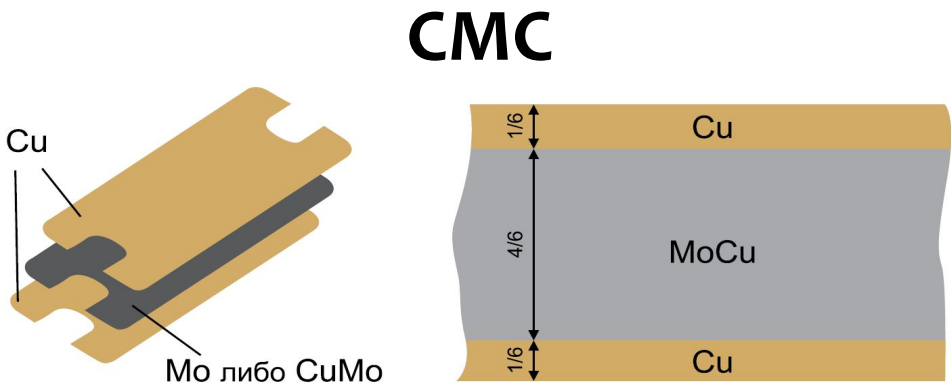


# Характеристики материалов CuW и CuMo



Материал	Содержание W и Mo, вес. %	Плотность, г/см <sup>3</sup>	КТР, ppm/K	Теплопроводность, Вт/м×К
W85Cu	85±1	16,3	7	190-200
Mo70Cu	70±1	9,8	9,1	170-200

# СМС, ТРГ, Al- и Cu-алмаз



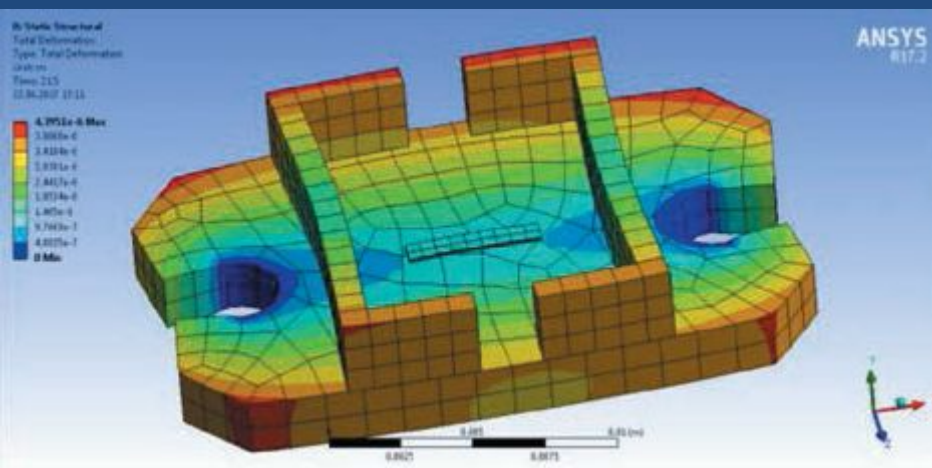
Материал	Соотношение	Плотность, г/см <sup>3</sup>	КТР, ppm/K	Теплопроводность, Вт/м×К
СМС (Cu/Mo/Cu)	1:3:1	9,66	6,8	190

Материал	Соотношение	Плотность, г/см <sup>3</sup>	КТР, ppm/K	Теплопроводность, Вт/м×К
Mo70Cu / ТРГ / Mo70Cu	2:2:1	8,7	10,1	260

## Al-алмаз и Cu-алмаз

Материал	Содержание Al и Cu, %	Плотность, г/см <sup>3</sup>	КТР, ppm/K	Теплопроводность, Вт/м×К
Al-алмаз	57	3,17	7,5	500
Cu-алмаз	-	5,5	6,7	470

# Композиционные материалы «Металл-композит»



Материал	Плотность, г/см <sup>3</sup>	КТР, ppm/K	Теплопроводность, Вт/м×К
Графитокое волокно	2,4	2-10	400 (гор.), 200 (верт.)
Графитовая пена	2,5	5,7-7,4	342
Синтетический алмаз	2,9	5-8	600-800
Алюминий-графит	2,2-2,3	8-12	180-220
Алюминий - высокомодульное углеродистое волокно	3	7-8	200-250



## AlSiC7

Материал	Содержание Al и SiC, %	Плотность, г/см <sup>3</sup>	КТР, ppm/K	Теплопроводность, Вт/м×К
AlSiC7	-	3,0	7,0	200

# Сравнение композиционных материалов

	W85Cu	Mo70Cu	СМС (Cu/Mo/Cu)	Mo70Cu/TPG/Mo70Cu	Al-алмаз	Cu-алмаз	Граф. вол.	Граф. пена	Синтет. алмаз	Алюминий-графит	Алюминий-высокомодульное углер. волокно	AlSiC7
Содержание, %	85±1	70±1	44/12/44	40/40/20	57(Al)	-	-	-	-	-	-	-
Плотность, г/см <sup>3</sup>	16,3	9,8	9,66	8,7	3,17	5,5	2,4	2,5	2,9	2,2-2,3	3	3
КТР, ppm/K	7	9,1	6,8	10,1	7,5	6,7	2-10	5,7-7,4	5-8	8-12	7-8	7
Теплопроводность, Вт/мхК	190-200	170-200	190	260	500	470	400	342	600-800	180-220	200-250	200

# Постановка задачи

1. Разработка приемо-передающих модулей с теплоотводящим основанием из современных композиционных материалов актуальная задача;
2. В ВКР приемо-передающий модуль будет разработан с теплоотводящим основанием из материала AlSiC;
3. Характеристики, полученные в процессе измерений разработанного ППМ будут сравниваться с ППМ выполненным на основании из материале МД50. Готовые решения приемо-передающего модуля с основанием из композиционного материала AlSiC отсутствуют;
4. Разработка ППМ будет включать в себя:
  - расчет структурной схемы;
  - подбор элементной базы в соответствии с проведенным расчетом;
  - разработка конструкции;
  - выбор серии композиционного материала;
  - изготовление опытного образца;
  - измерение основных характеристик требуемых по ТЗ на измерительном стенде.

**Спасибо за внимание!**