



Содержание и докладчики



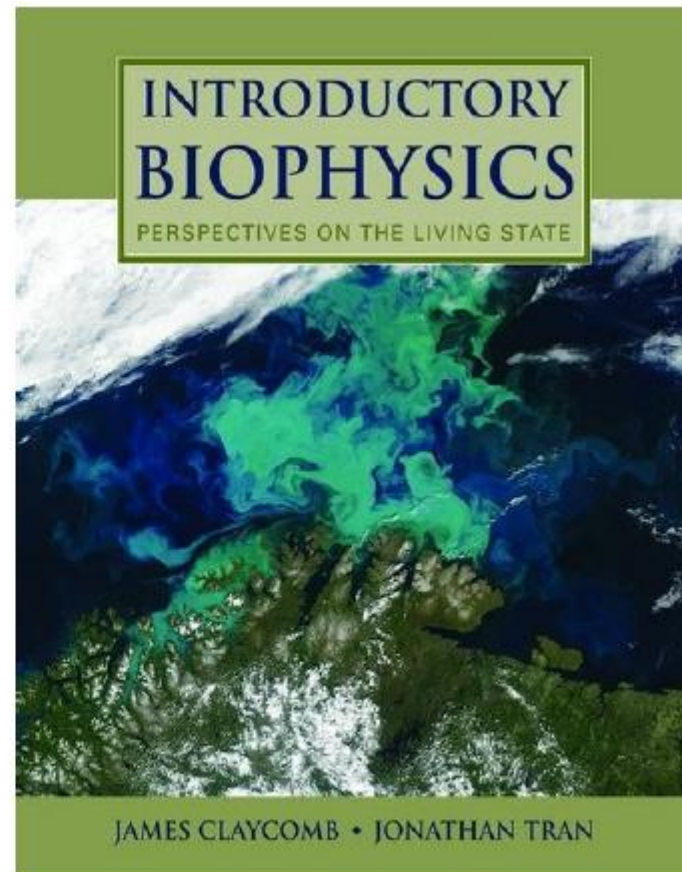
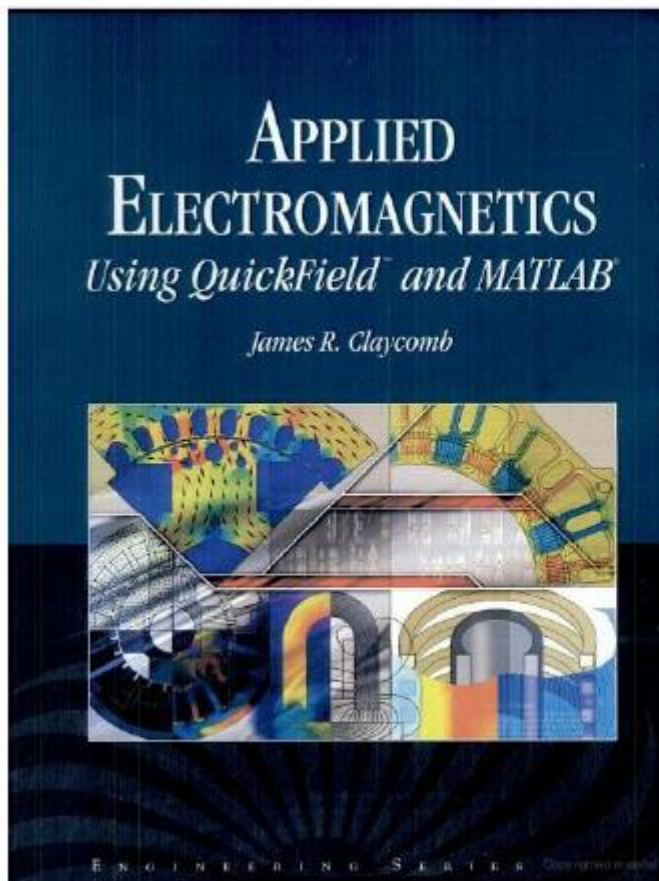
**Немкович Андрей Сергеевич,
Инженер группы поддержки пользователей**



**Ильина Ольга Ярославовна,
Специалист группы поддержки пользователей
Вопросы лицензирования,
поставки и связи с пользователями**



Книги профессора Джеймса Клайкомба





Электромагнитное экранирование

- Экраны из магнитомягких материалов (железо, мю-металл):
 - ✓ осевые и поперечные поля;
- Экраны из сверхпроводников:
 - ✓ осевые и поперечные поля;
- Экранированные помещения:
 - ✓ однослойное экранирование (медь);
 - ✓ многослойное экранирование (медь + мю-металл);
- Электромагнитные импульсы и помехи.



Экраны из магнитомягких материалов

Мю-металл — это железо-никелевый сплав (~75% никель, ~15% железо, также медь и молибден), относительная магнитная проницаемость которого лежит в пределах 10^4 - 10^5 .



Экраны из сверхпроводников

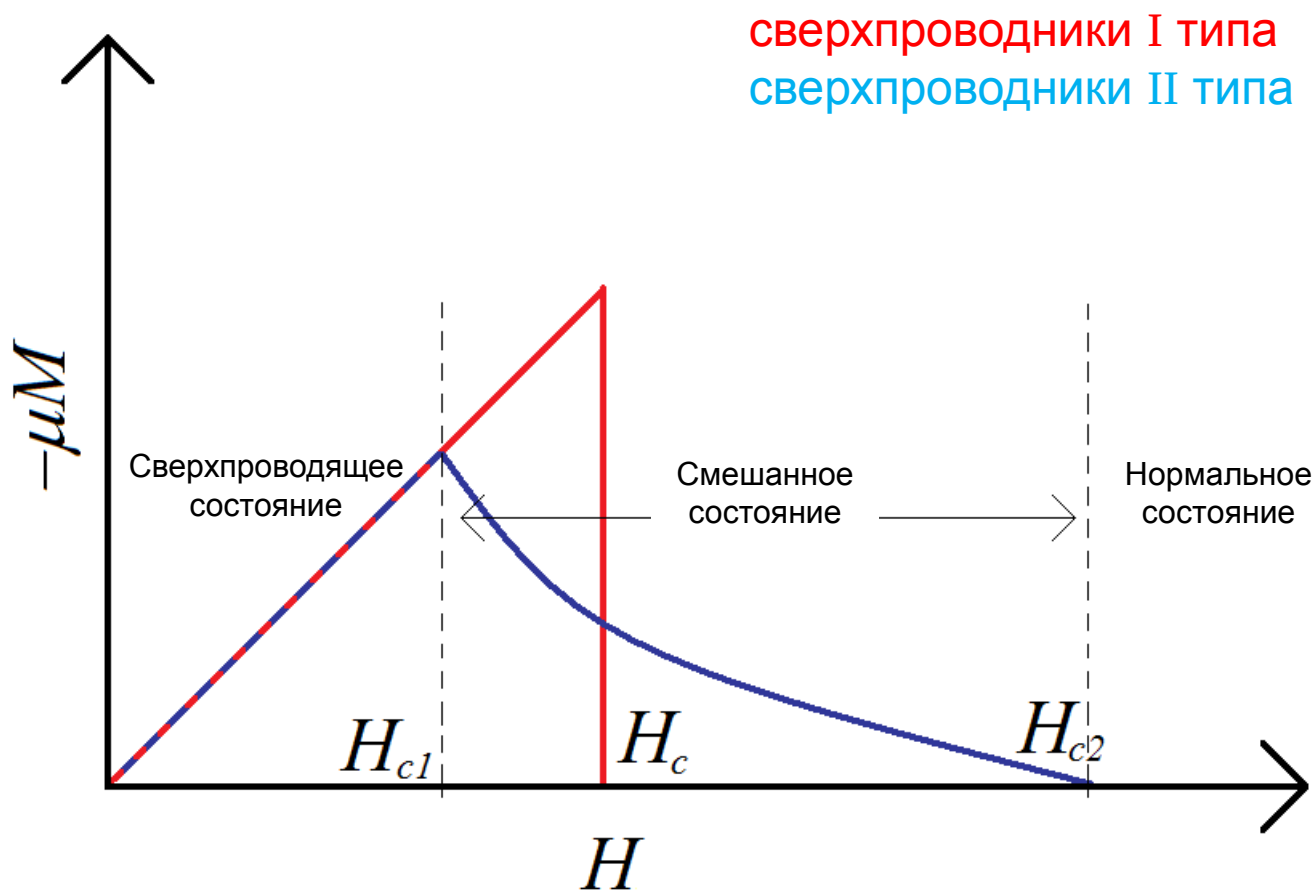
Сверхпроводники – это материалы, обладающие рядом свойств:

- ✓ нулевое электрическое сопротивление при определенной температуре, называемой критической;
- ✓ полное вытеснение магнитного поля из объема материала (эффект Мейснера).





Экраны из сверхпроводников





Сравнение поперечных и продольных коэффициентов экранирования для магнитомягких материалов и сверхпроводников

Ослабление магнитного поля вдоль оси трубки, выполненной из магнитомягкого материала:

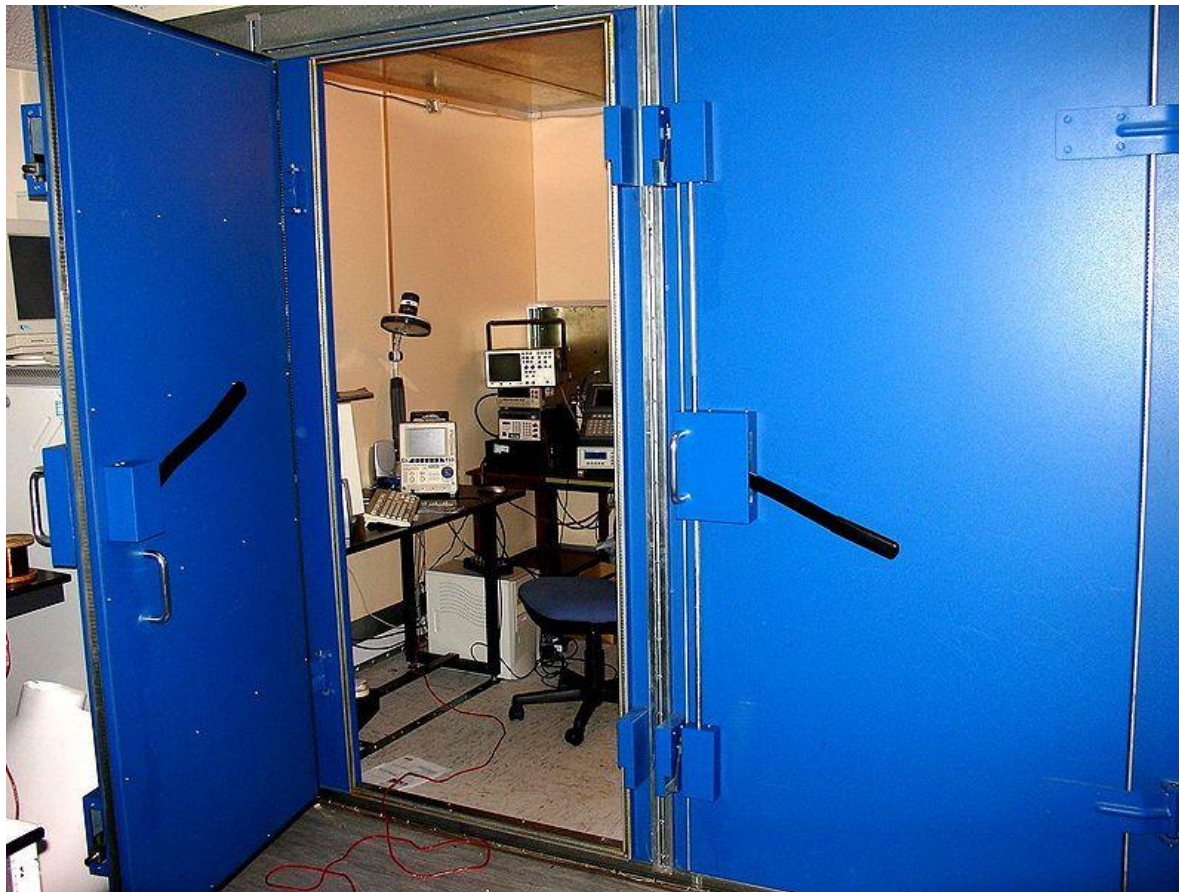
$$B_{axial} \propto \exp\left(-3.832 \frac{z}{a}\right) \quad B_{trans} \propto \exp\left(-1.84 \frac{z}{a}\right)$$

Ослабление магнитного поля вдоль оси трубки, выполненной из сверхпроводящего материала:

$$B_{axial} \propto \exp\left(-2.41 \frac{z}{a}\right) \quad B_{trans} \propto \exp\left(-3.832 \frac{z}{a}\right)$$



Экранированные помещения



Пример экранированного помещения, защищаемого от высокочастотного электромагнитного излучения.



Моделирование грозового разряда



$$I(z = 0, t) = Q \frac{1}{12} \frac{1}{\tau} \left(\frac{t}{\tau} \right) \exp \left(- \left(\frac{t}{\tau} \right)^{1/2} \right)$$

Cho, M., and M. J. Rycroft (1998), Computer simulation of the electric field structure and optical emission from cloud top to the ionosphere, J. Atmos. Sol. Terr. Phys., 60, 871–888.

Temporal-spatial modeling of electron density enhancement due to successive lightning strokes

Erin H. Lay,¹ Craig J. Rodger,² Robert H. Holzworth,³ Mengu Cho,⁴ and Jeremy N. Thomas^{3,5}



Электромагнитные импульсы

Компонент	Время импульса	Образование импульса
E1	<1 мкс макс - 5 нс $\frac{1}{2}$ макс - 200 нс	Электроны ионизированных гамма-излучением атомов в верхних слоях атмосферы.
E2	1 мкс < 1 с	Рассеянное гамма-излучение, производимое нейронами.
E3	10 – 100 с	Восстанавливаемое поле Земли, вытесненное геомагнитными явлениями на Солнце



Спасибо за внимание!

До свидания!