



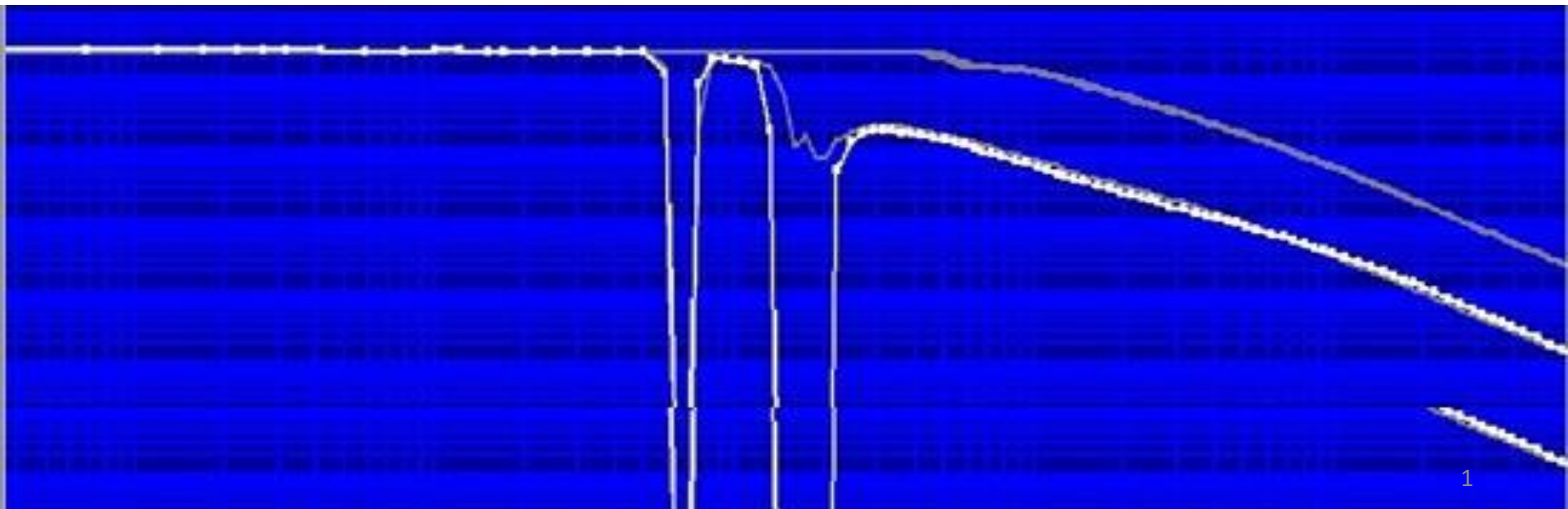
XI Всероссийский научно-практический семинар
с международным участием
имени Г.С. Вахромеева и Ю.А. Давыденко

**«СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ПОИСКОВ,
РАЗВЕДКИ И ОХРАНЫ НЕДР»**
19 – 25 МАЯ 2025 Г.

ГРТ ИРННТУ

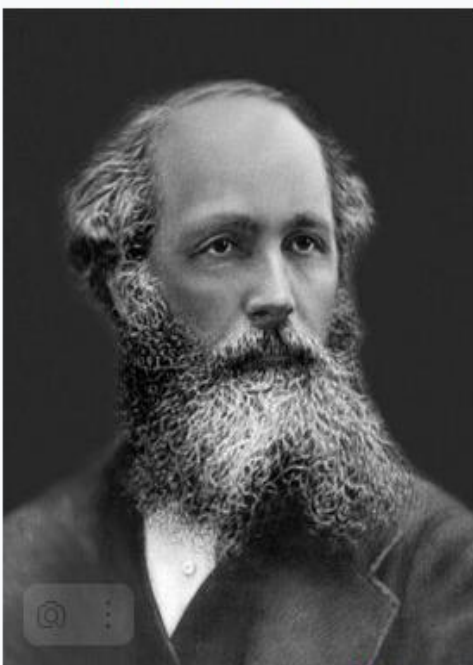
Минов ПВ

Специальная теория относительности в ЗСБ



Джеймс Клерк Максвелл

англ. *James Clerk Maxwell*



Дата рождения	13 июня 1831 ^{[1][2][...]}
Место рождения	Эдинбург, Шотландия
Дата смерти	5 ноября 1879 ^{[1][2][...]} (48 лет)
Место смерти	Кембридж, Англия
Страна	 Великобритания
Род деятельности	физик, математик, изобретатель, фотограф, преподаватель университета, физик- теоретик, учитель, thermodynamicist
Научная сфера	физика, математика, механика
Место работы	Университет Абердина Кингс-колледж (Лондон) Кембриджский



Дата рождения	18 мая 1850
Место рождения	Камден (Великобритания)
Дата смерти	3 февраля 1925 (74 года)
Место смерти	Торки (Великобритания)
Страна	 Великобритания
Род деятельности	математик, физик, инженер, телеграфист
Научная сфера	физика, математика, инженерное дело
Место работы	Большое Северное Телеграфное общество
Известен как	слой Кеннелли- Хевисайда, Реактивное сопротивление, функция Хевисайда, Дифференциальные

нем. *Heinrich Rudolf Hertz*



Дата рождения	22 февраля 1857 ^{[1][2][...]}
Место рождения	Гамбург, Германский союз ^{[3][4]}
Дата смерти	1 января 1894 ^{[1][2][...]} (36 лет)
Место смерти	Бонн, Кёльн, Рейнская провинция, королевство Пруссия, Германская империя ^{[3][4]}
Страна	 Гамбург
Род деятельности	физик, философ, изобретатель, преподаватель университета
Научная сфера	физика, электротехника
Место работы	Кильский университет

Кто не сможет на экзамене пояснить смысл этих уравнений, получит «неуд».

$$\operatorname{div} \vec{E} = \rho / \epsilon_0$$

$$\operatorname{div} \vec{B} = 0$$

$$\operatorname{rot} \vec{E} = - \partial \vec{B} / \partial t$$

$$\operatorname{rot} \vec{B} = \mu_0 \vec{j} + \mu_0 \epsilon_0 \partial \vec{E} / \partial t$$

$$\oiint_S (\vec{D}, d\vec{S}) = q_\Sigma$$

$$\oint_\Gamma (\vec{E}, d\vec{l}) = - \frac{d}{dt} \iint_S (\vec{B}, d\vec{S})$$

$$\oiint_S (\vec{B}, d\vec{S}) = 0$$

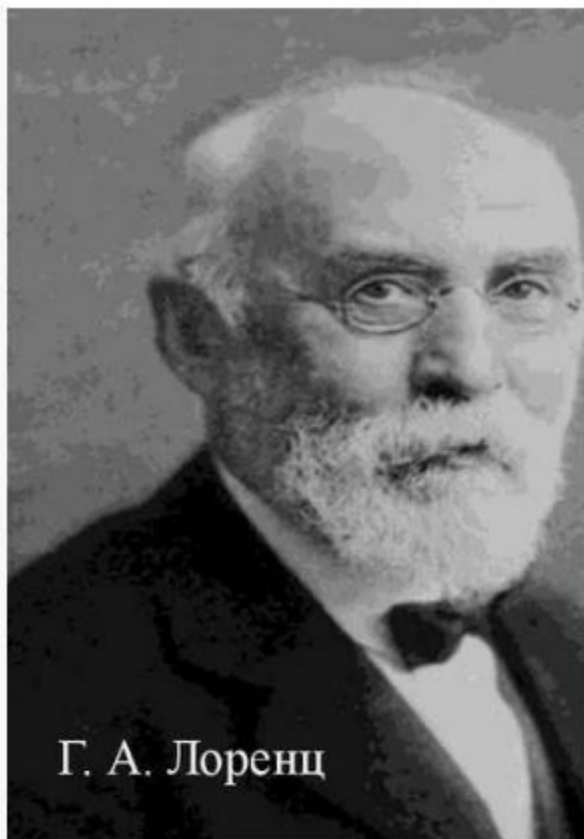
$$\oint_\Gamma (\vec{H}, d\vec{l}) = I_\Sigma + \frac{d}{dt} \iint_S (\vec{D}, d\vec{S})$$

$$\vec{j} = \gamma \cdot \vec{E}, \quad \vec{D} = \epsilon_0 \cdot \vec{E} + \vec{P}, \quad \vec{B} = \mu_0 \cdot (\vec{H} + \vec{J}), \quad \operatorname{div}(\vec{j}) = - \frac{\partial \rho}{\partial t}$$

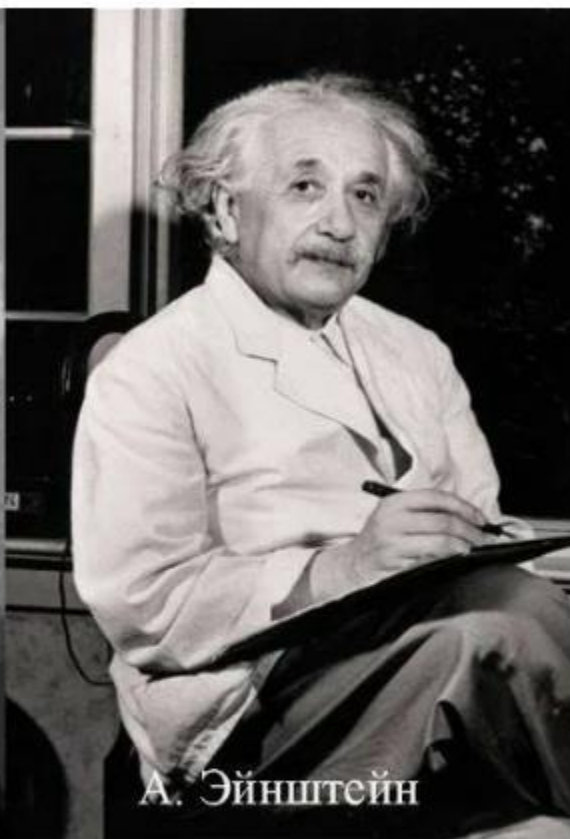
$$D_{2n} - D_{1n} = \sigma, \quad E_{1t} = E_{2t}$$

$$B_{2n} = B_{1n}, \quad H_{2t} - H_{1t} = i$$

$$\frac{\partial^2 u}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 u}{\partial z^2} = \frac{1}{v^2} \frac{\partial^2 u}{\partial t^2}$$



Г. А. Лоренц



А. Эйнштейн



А. Пуанкаре

Специальная теория относительности была разработана в начале XX века усилиями Г. А. Лоренца, А. Пуанкаре, А. Эйнштейна и других учёных.

Скорость света зависит от ϵ

Материал	ϵ
Воздух	1
Вода	81
Лед	3.2
Кварц	3 – 4
Глина	25 – 40
Песок	20 – 30
Гранит	4 – 6
Сланец	5 – 15

$$c = \frac{1}{\sqrt{\epsilon_0 \mu_0}} = 3 \cdot 10^8 \frac{\text{М}}{\text{с}}$$

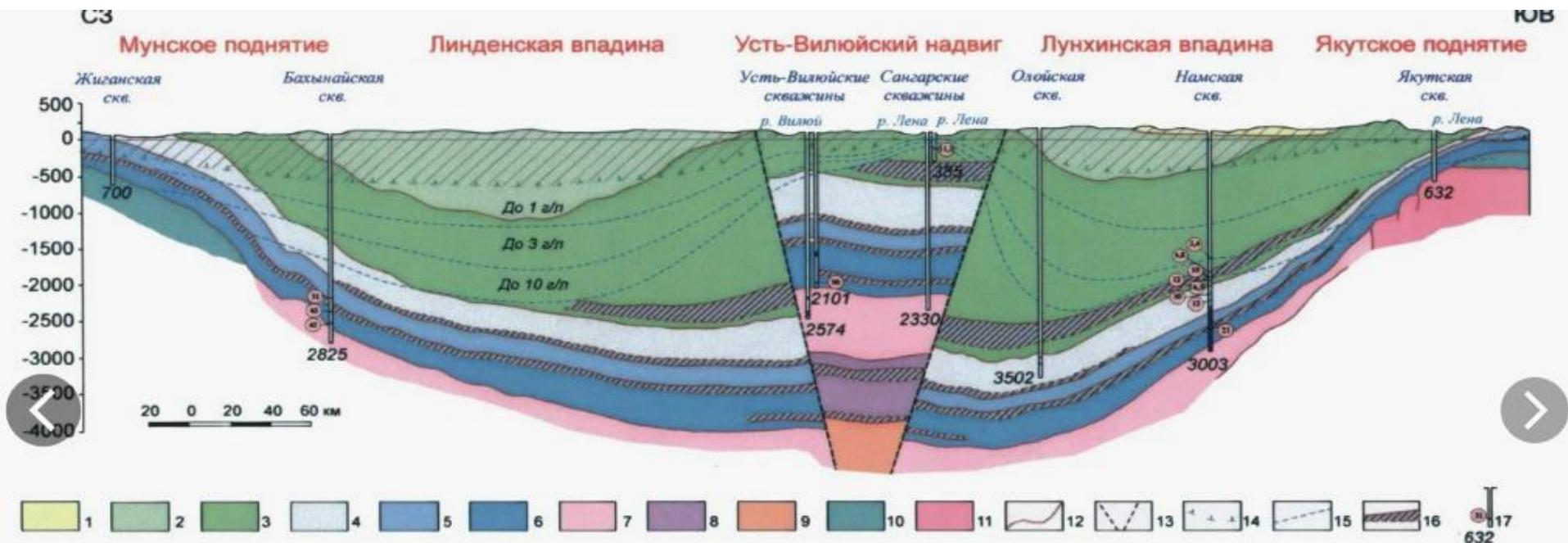
Формула скорости света в вакууме

Таким образом в песке скорость света в $\sqrt{25}$ меньше, чем в воздухе.

Якутия. Междуречье Лены и Алдана.



Примерный разрез



Гидрогеологический профиль якутского артезианского бассейна по линии Жиганск – Якутск, по А.И. Косолапову [8, стр. 110].

Водоносные комплексы: 1 – неогена, 2 – верхнего мела, 3 – нижнего мела, 4 – верхней юры, 5 – средней юры, 6 – нижней юры, 7 – среднего – верхнего триаса, 8 – нижнего триаса, 9 – перми, 10 – карбонатных отложений кембрия, 11 – кристаллических архейских образований; 12 – стратиграфические границы; 13 – предполагаемые линии нарушений в зоне Усть-Вилуйского надвига; 14 – положение нижней границы многолетнемерзлых пород; 15 – граница зон минерализации подземных вод; 16 – региональные и относительные водоупоры; 17 – скважина: интервал водоносного горизонта; цифры в кружке – минерализация воды, внизу – глубина, м.

Физическая модель

Скорость света 300м/мкс

воздух

$$\epsilon=1$$

Скорость света 60м/мкс

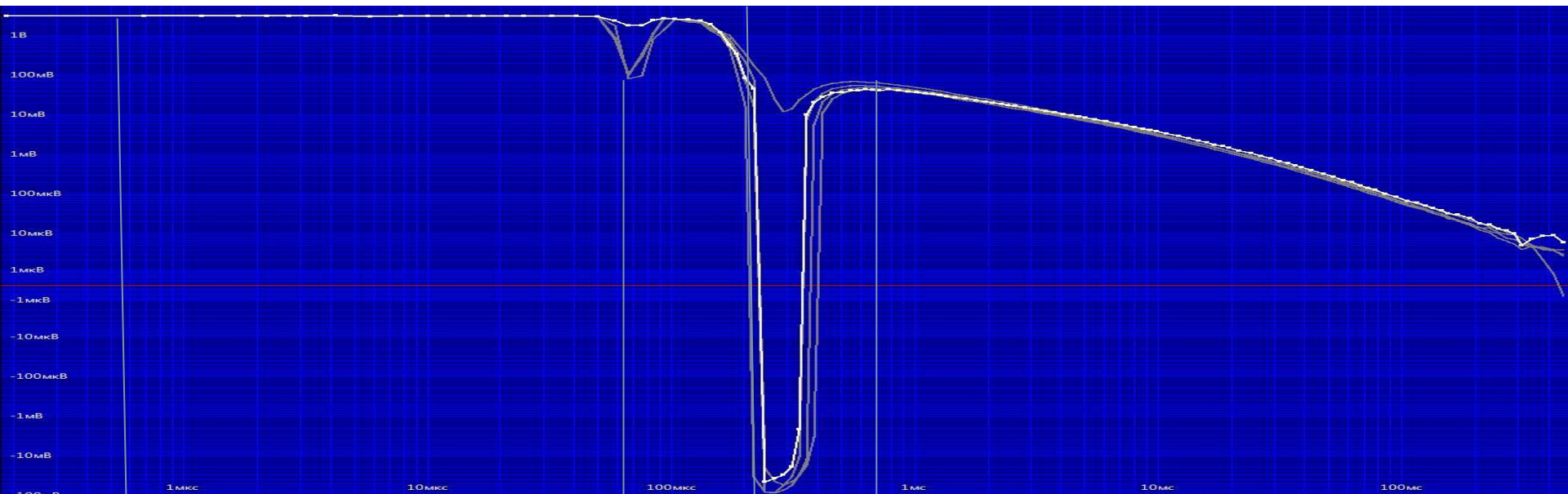
мёрзлый песок

$$\epsilon=25$$

Скорость света ≈ 250 м/мкс

горные породы

$$\epsilon=1$$



Фронт
выкл
50 мкс

Реакция верхней
полусферы
20мкс

+
импульс от
нижней
полусферы
70-
200мкс
с

Созданный
+
минусовой
импульс
200-500мкс

Нормальная кривая



Выводы

1. Верхнюю полусферу следует учитывать при обработке. На таких кривых мы можем получить её реальные параметры.
2. Специальная теория относительности позволяет обходиться без ложных сущностей (поляризация, дальняя зона в начале кривой)
3. Для получения данных с малых глубин необходимо записывать нарастание кривых- магнитное поле создаётся только генераторным контуром, и нарастание тока будет зависеть от индуктивного отклика среды, т.е. от вихревого тока в среде. μ в среде считаем 1. Необходима высокая частота дискретизации (1нс и менее) и использование преобразований Фурье.

Спасибо за внимание!

