



Detekce ionizujícího záření pomocí mlžné komory

Viktor Löffelmann



Obsah

- Princip a historie
- Objev pozitronu
- Konstrukce a postup měření
- Výsledky
- Názorná ukázka

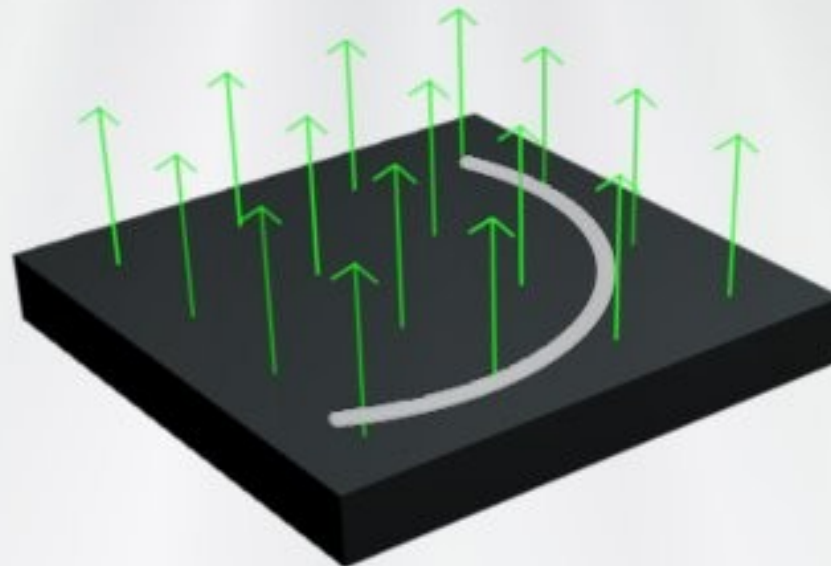


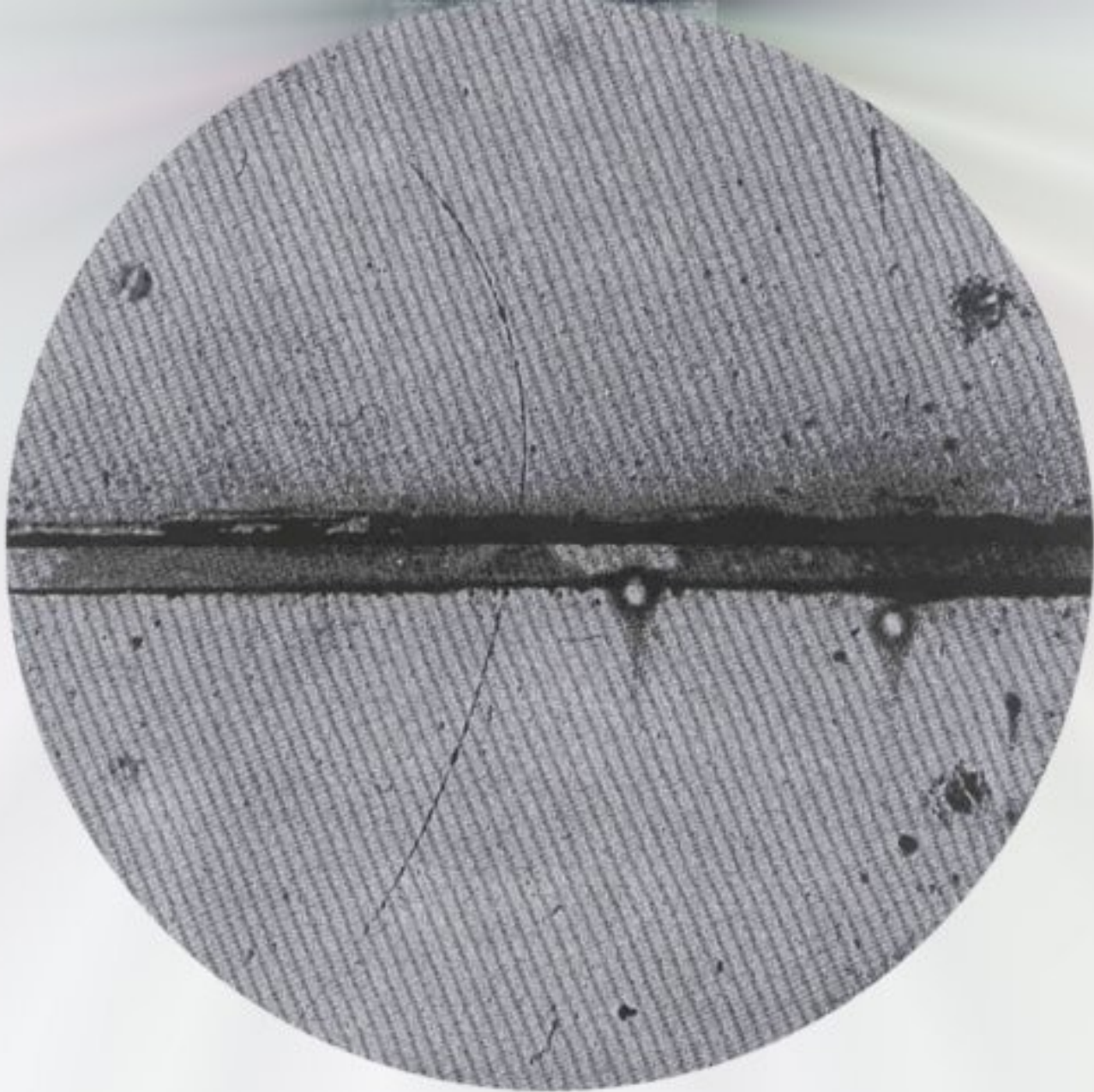
Princip

- Přesycená pára + ionizace → kondenzace
- Expanzní × difúzní
- Detekce produktů radioaktivního rozpadu, kosmického záření apod.

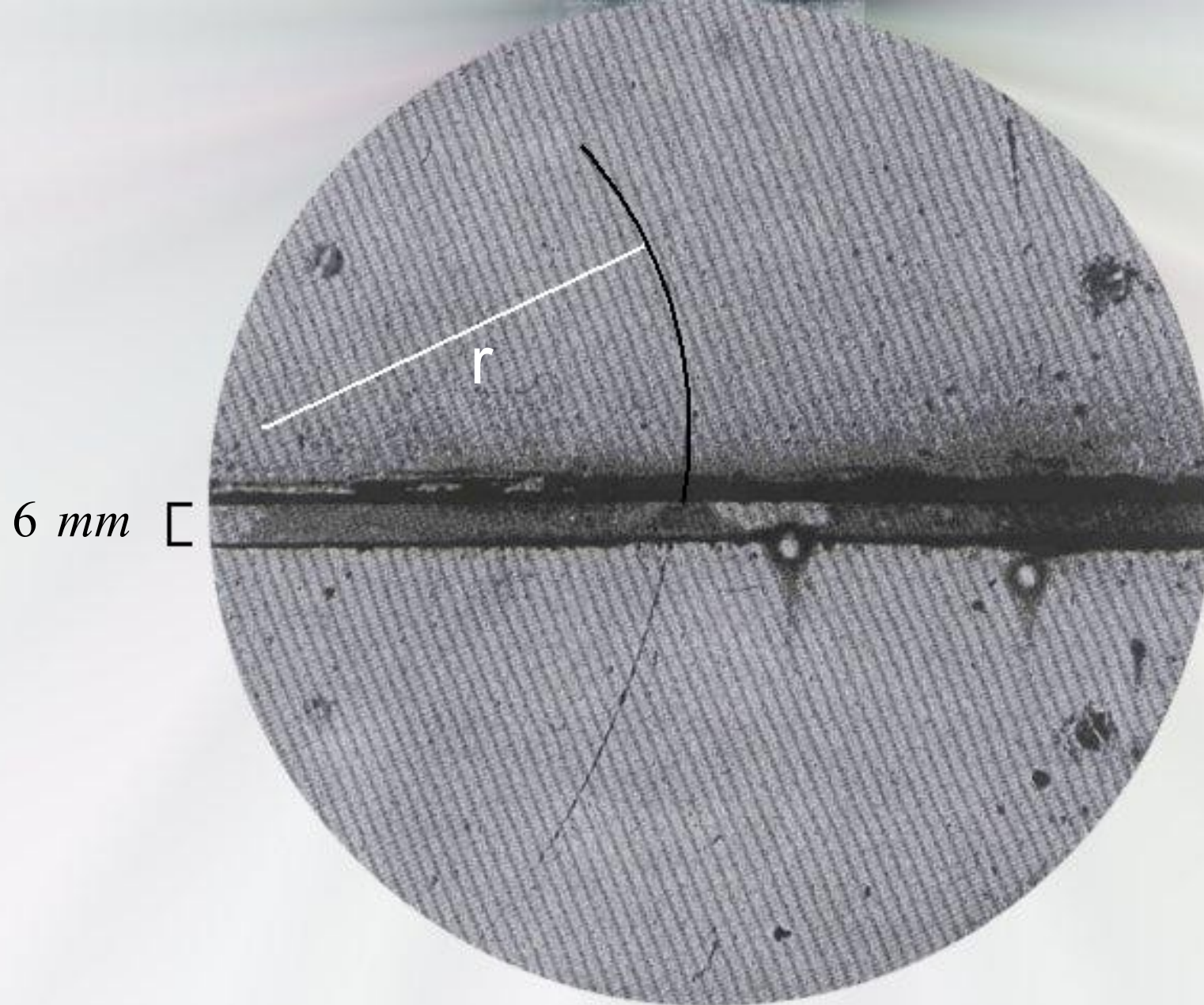
Magnetické pole

- Lorentzova síla → zakřivení $r = \frac{m_0 \cdot \gamma \cdot v}{B \cdot |Q|}$
- Možnost určit hybnost, rychlost nebo náboj z ostatních parametrů





Carl D. Anderson, 1932



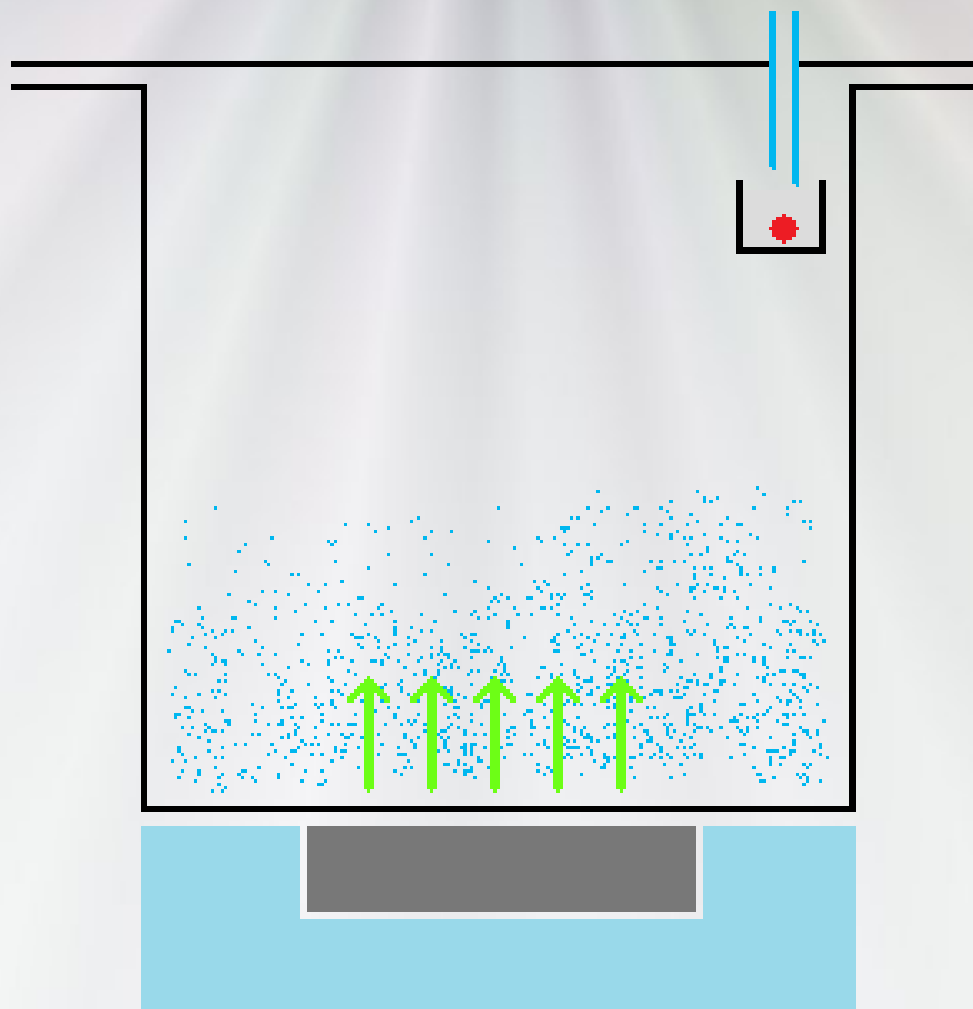
$$r \approx 53 \text{ mm}$$

$$B = 1,5 \text{ T}$$

$$E_{\beta} \approx 23 \text{ MeV}$$

$$E_p \approx 0,3 \text{ MeV}$$

Konstrukce komory

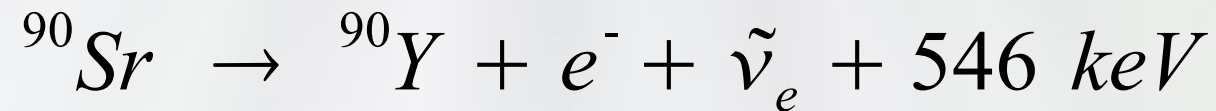




Magnety

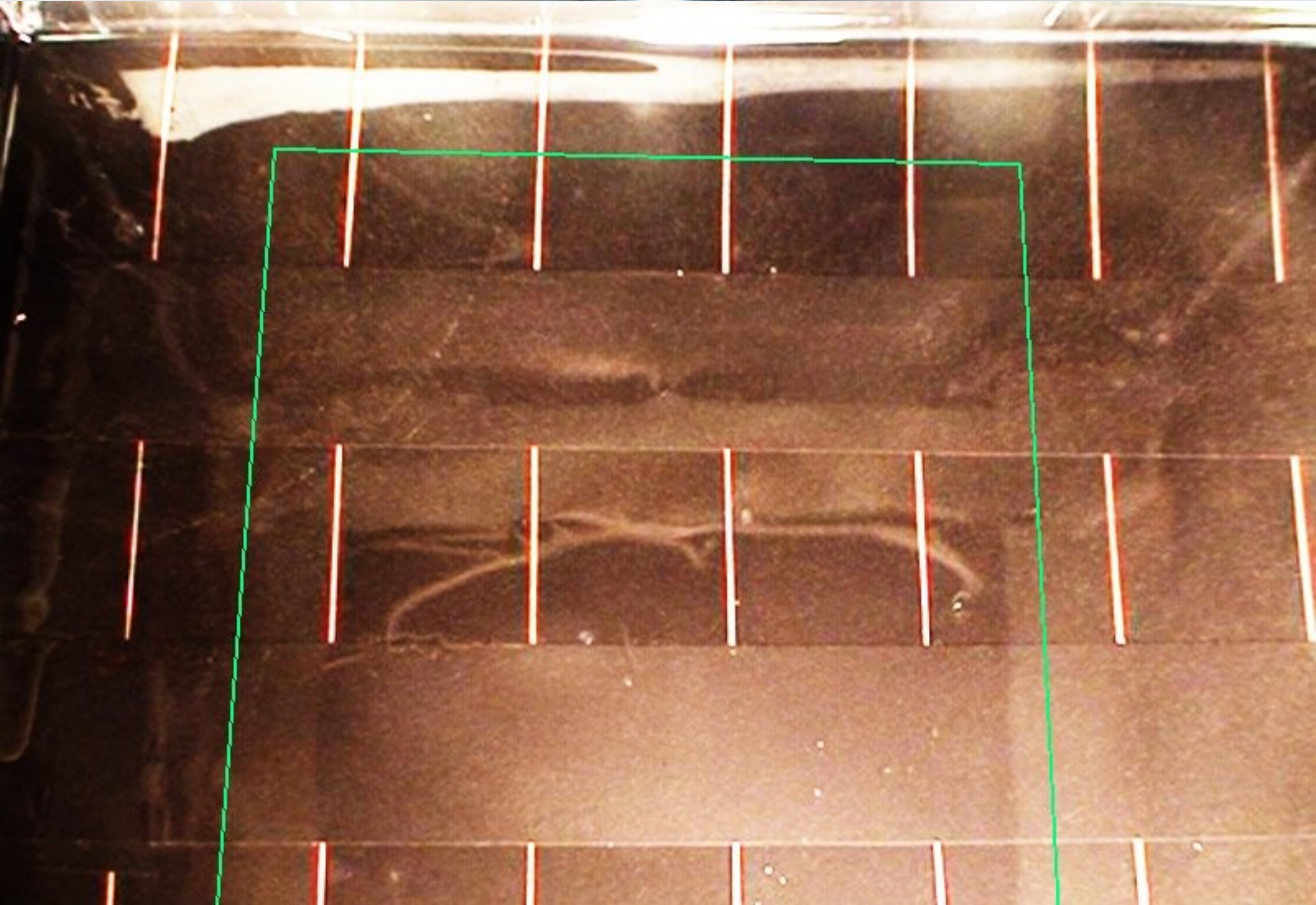
- Feritový: 0,37 – 0,40 T
- Neodymový: 1,30 – 1,35 T

Zdroj záření



$$r_{\text{max}} = 8 \text{ mm}$$



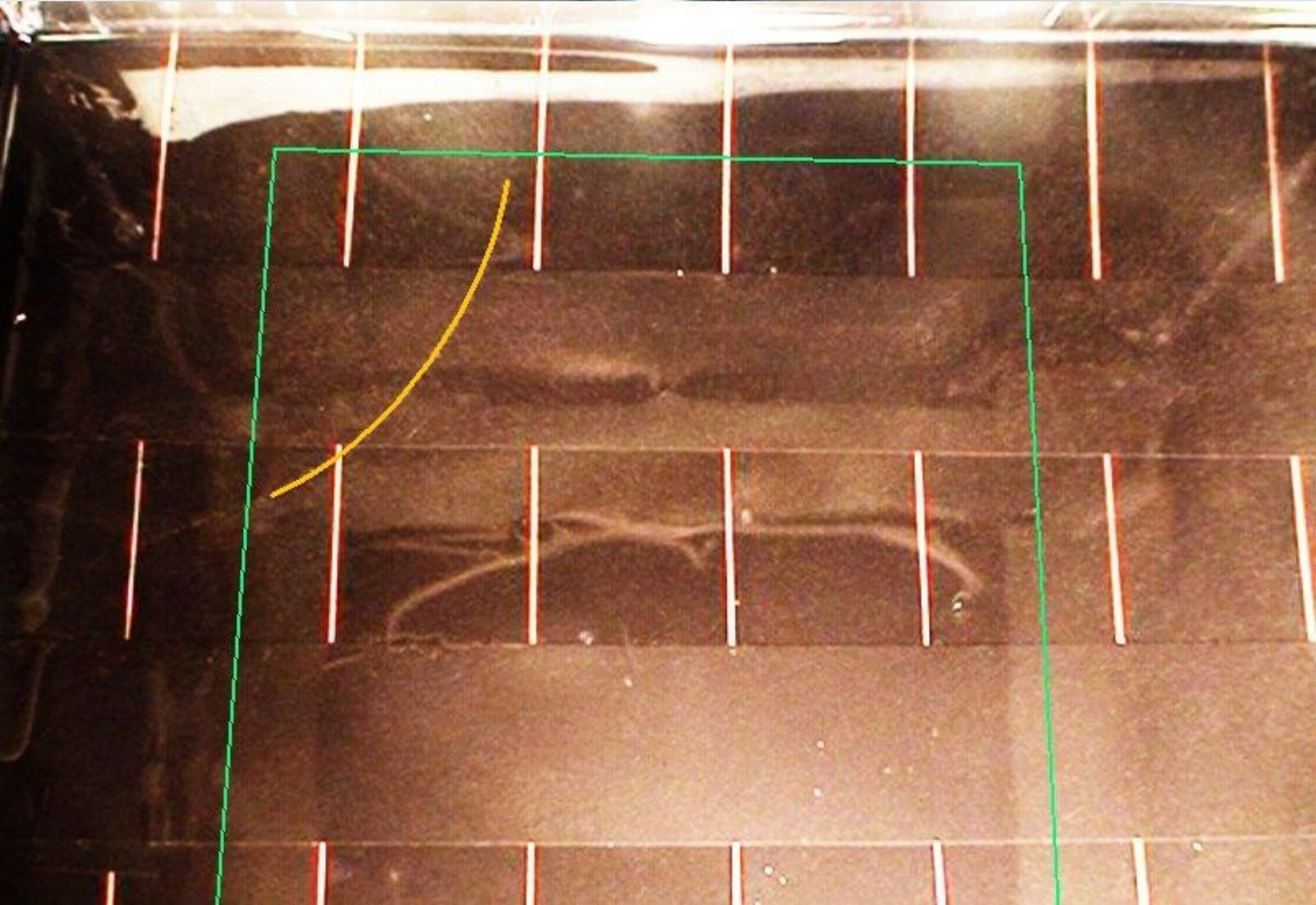


4 2

$r \approx 56 \text{ mm}$

$E_{\beta} \approx 5,7 \text{ MeV}$

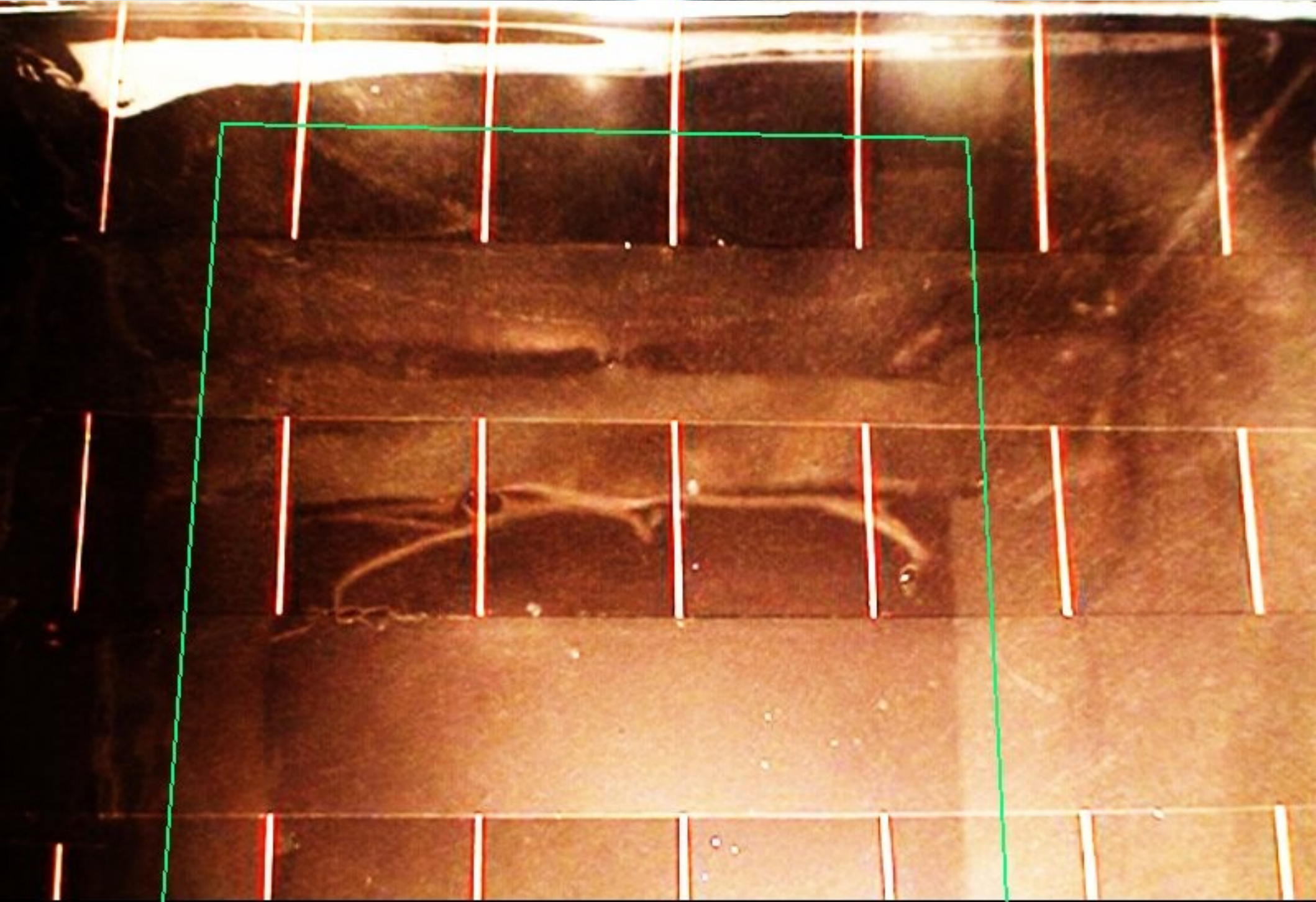
$E_{\mu} \approx 0,18 \text{ MeV}$



$$r \approx 56 \text{ mm}$$

$$E_{\beta} \approx 5,7 \text{ MeV}$$

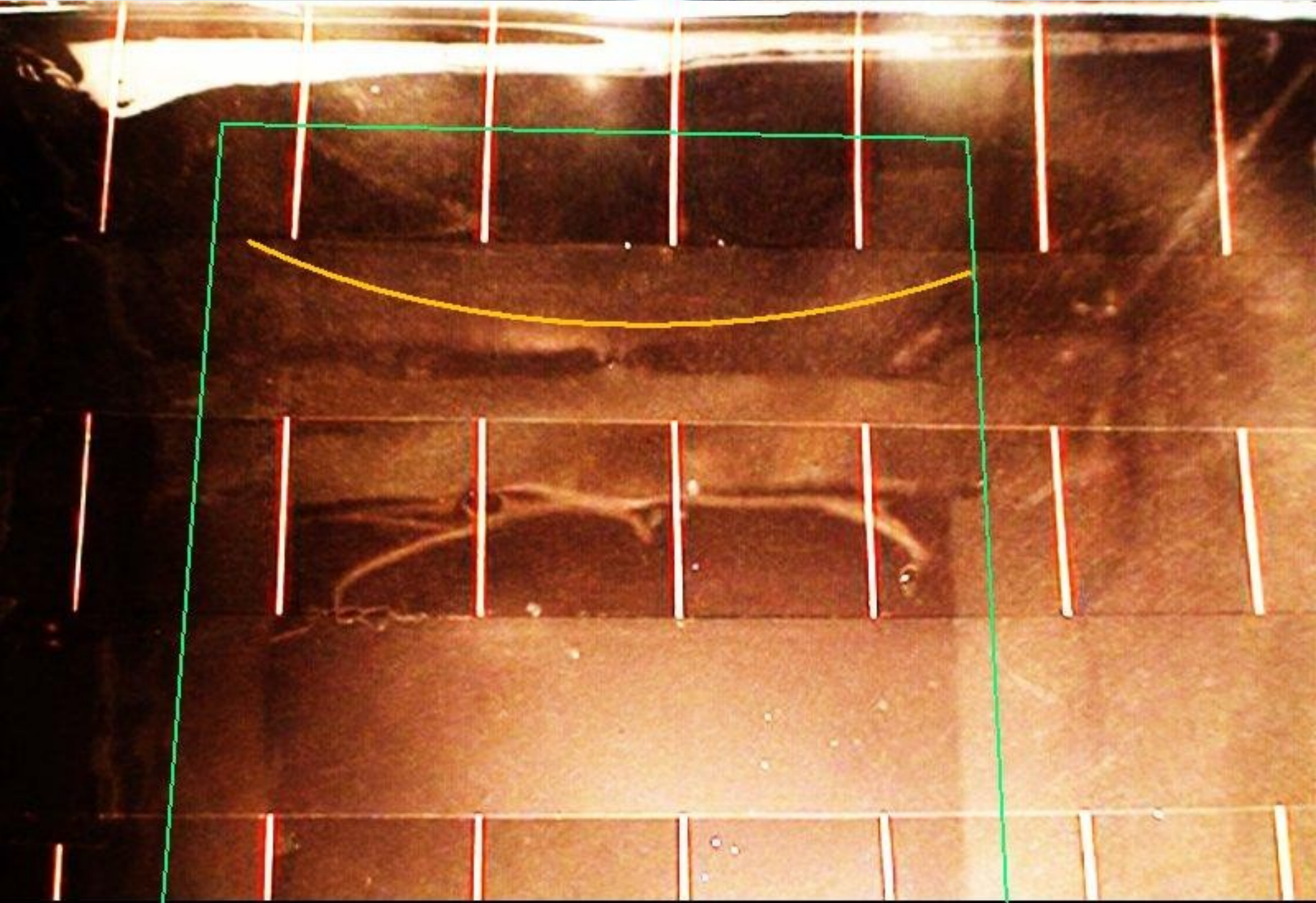
$$E_{\mu} \approx 0,18 \text{ MeV}$$

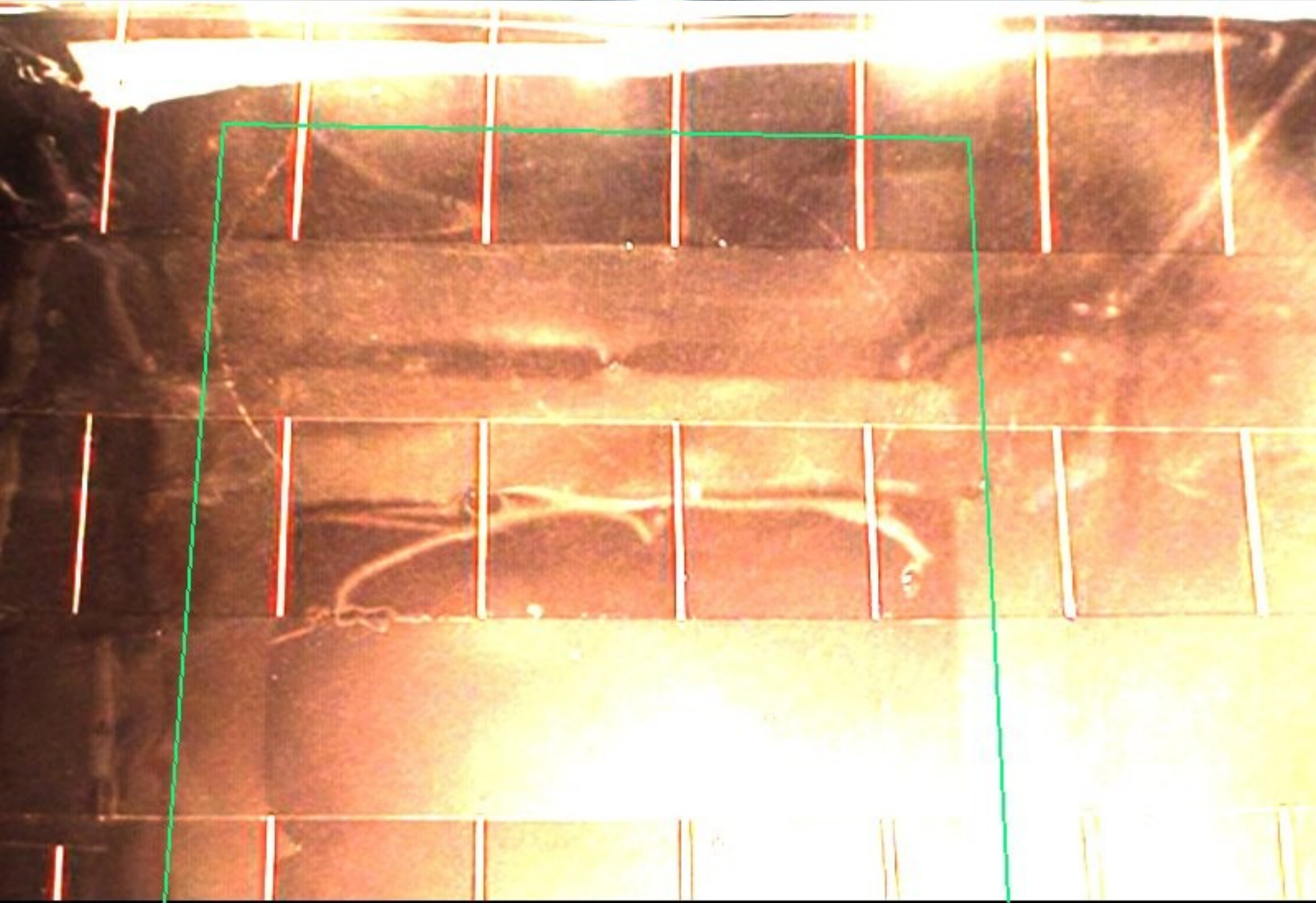


$$r \approx 138 \text{ mm}$$

$$E_{\beta} \approx 14,8 \text{ MeV}$$

$$E_{\mu} \approx 1,1 \text{ MeV}$$



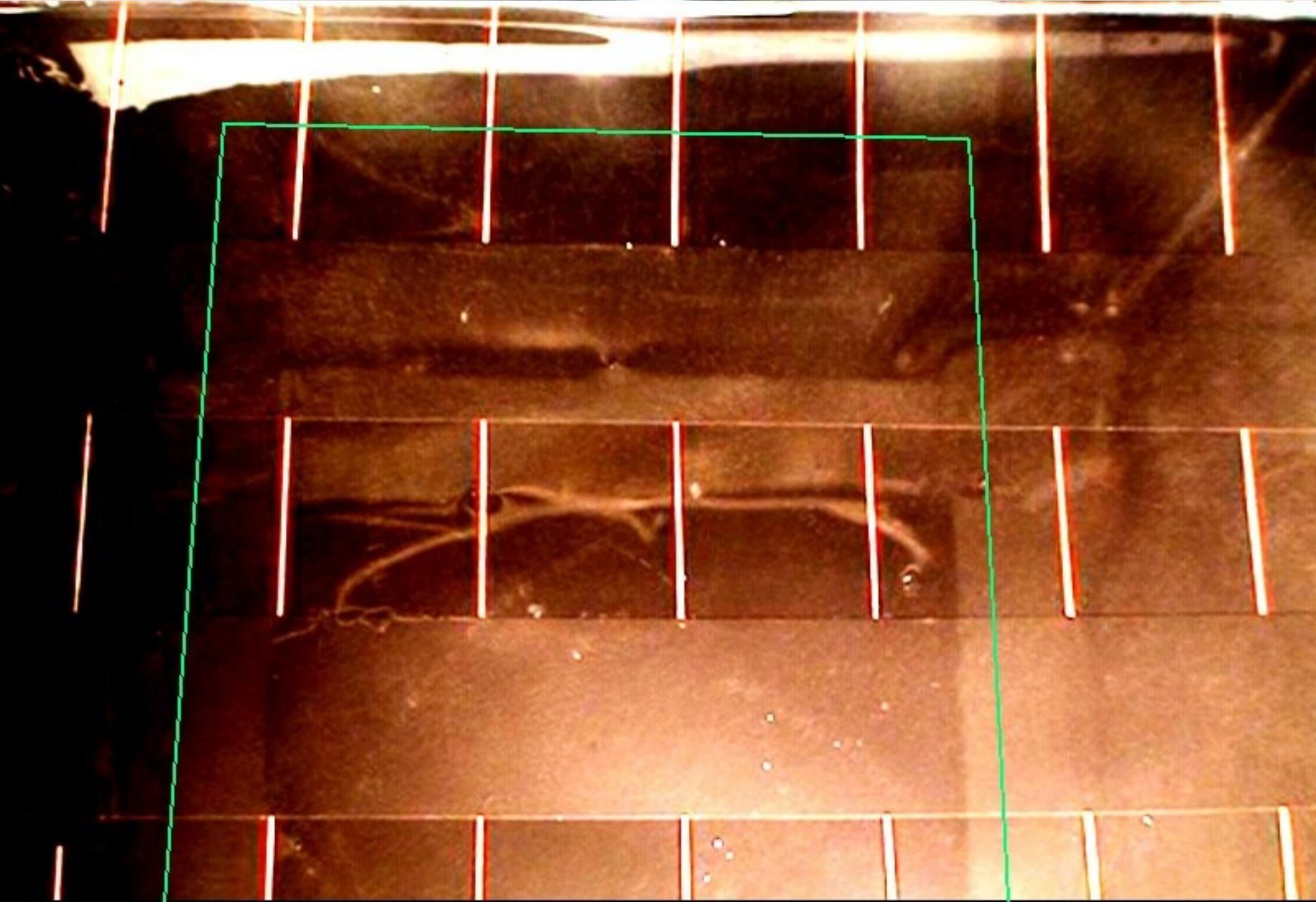




$$r \approx 34 \text{ mm}$$

$$E_{\beta} \approx 3,3 \text{ MeV}$$

$$E_{\mu} \approx 66 \text{ keV}$$

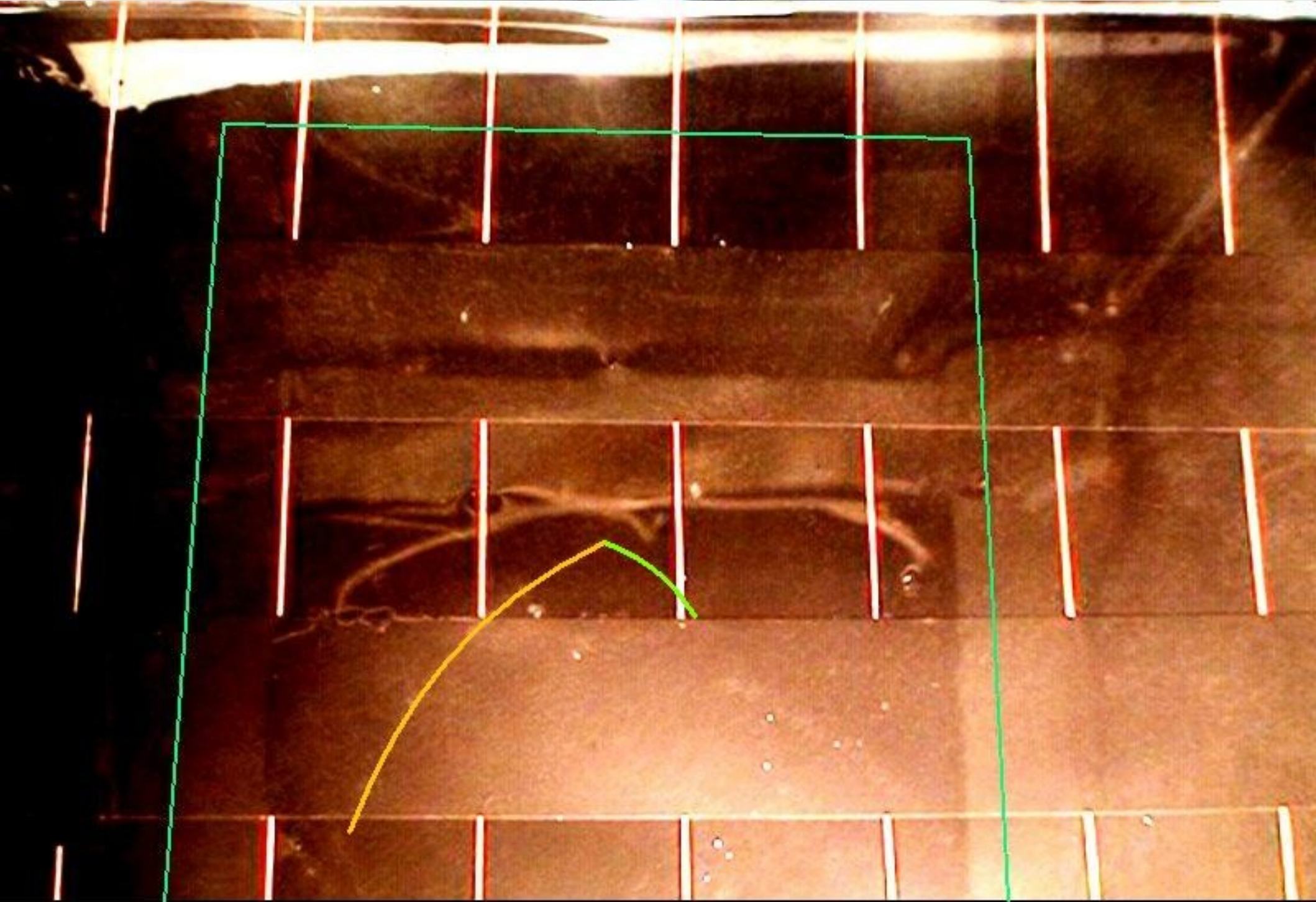


3 5

$r \approx 63 \text{ mm}$

$E_{\beta} \approx 6,5 \text{ MeV}$

$E_{\mu} \approx 0,23 \text{ MeV}$

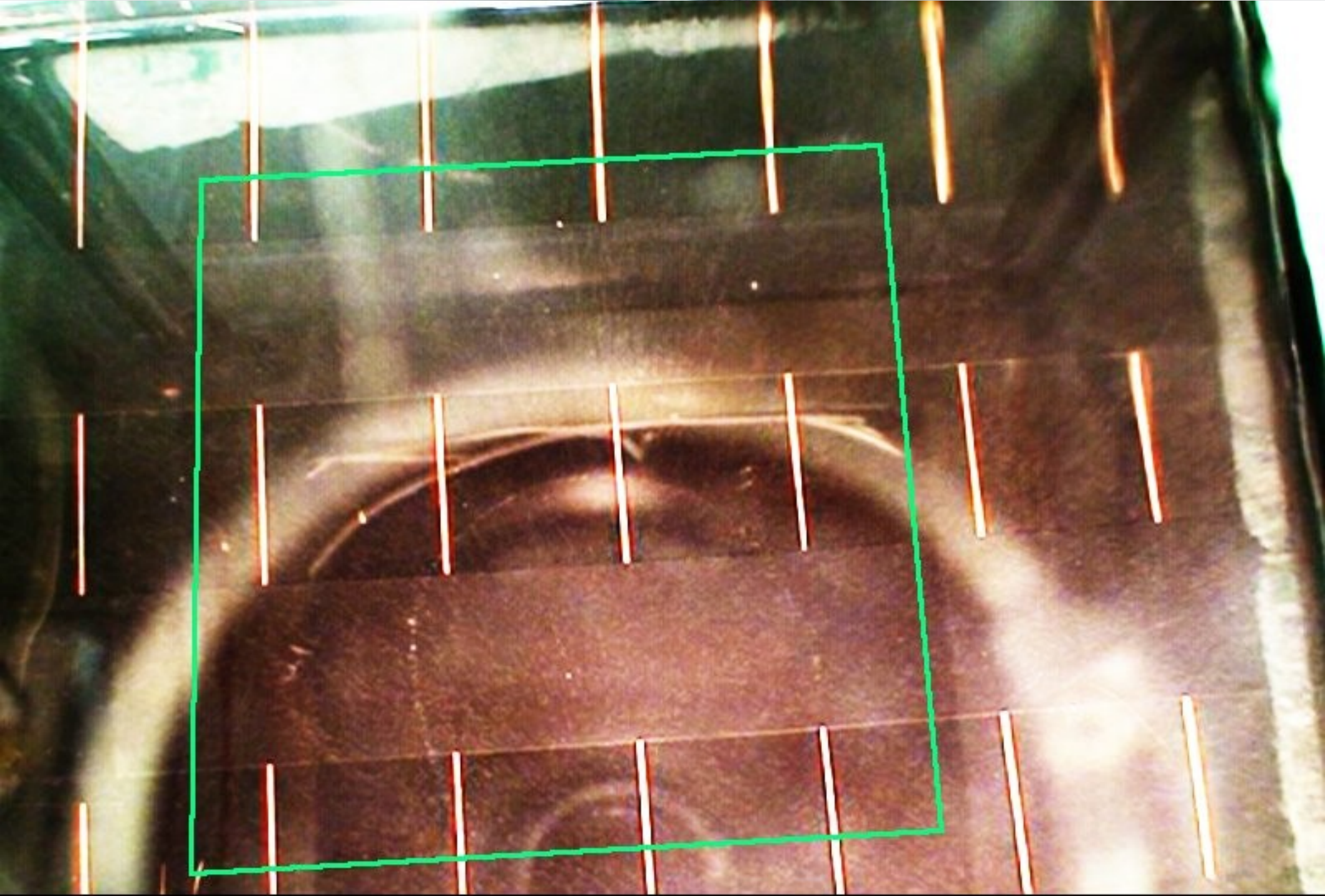


3 5

$r \approx 63 \text{ mm}$

$E_{\beta} \approx 6,5 \text{ MeV}$

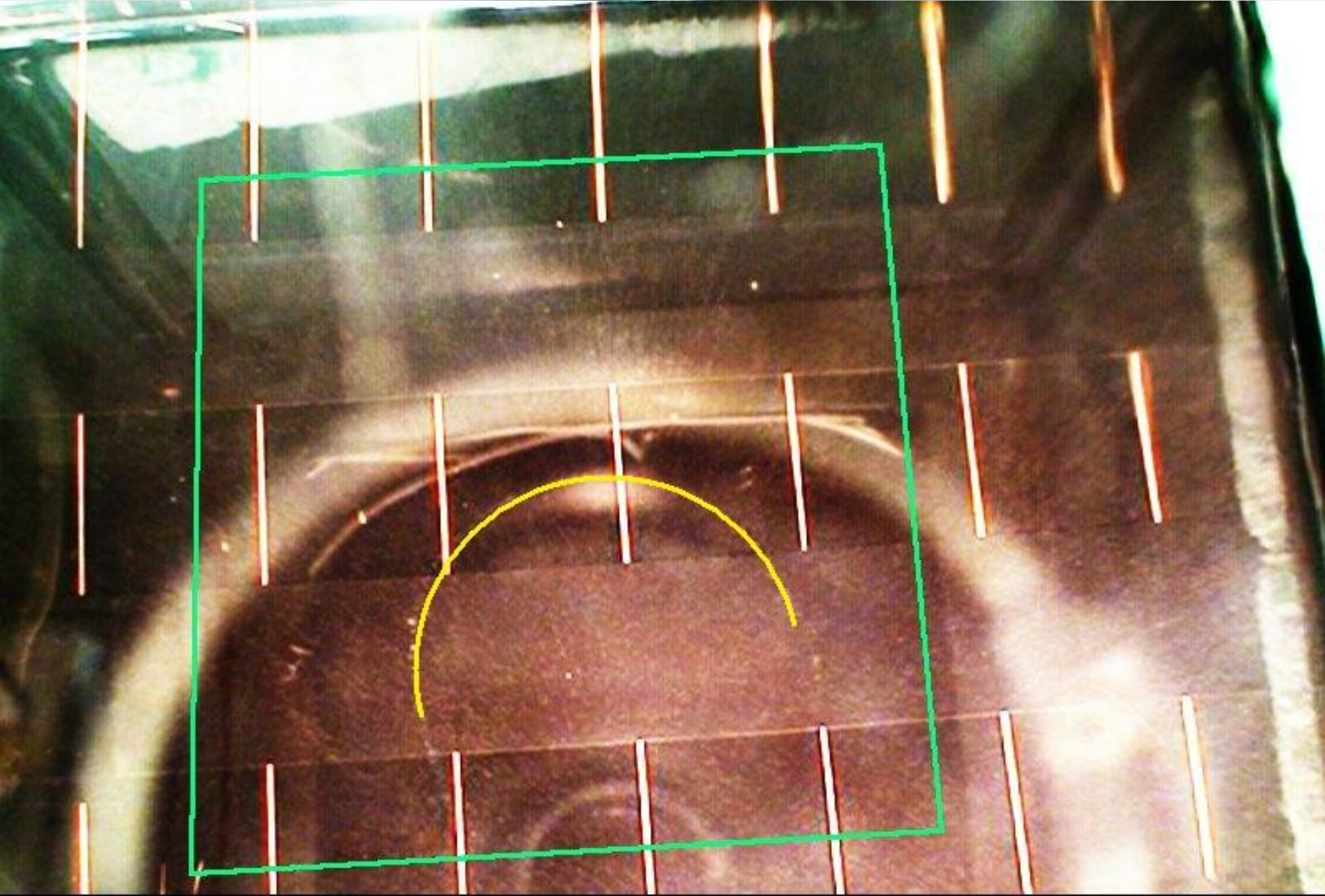
$E_{\mu} \approx 0,23 \text{ MeV}$



$$r \approx 26 \text{ mm}$$

$$E_{\beta} \approx 8,9 \text{ MeV}$$

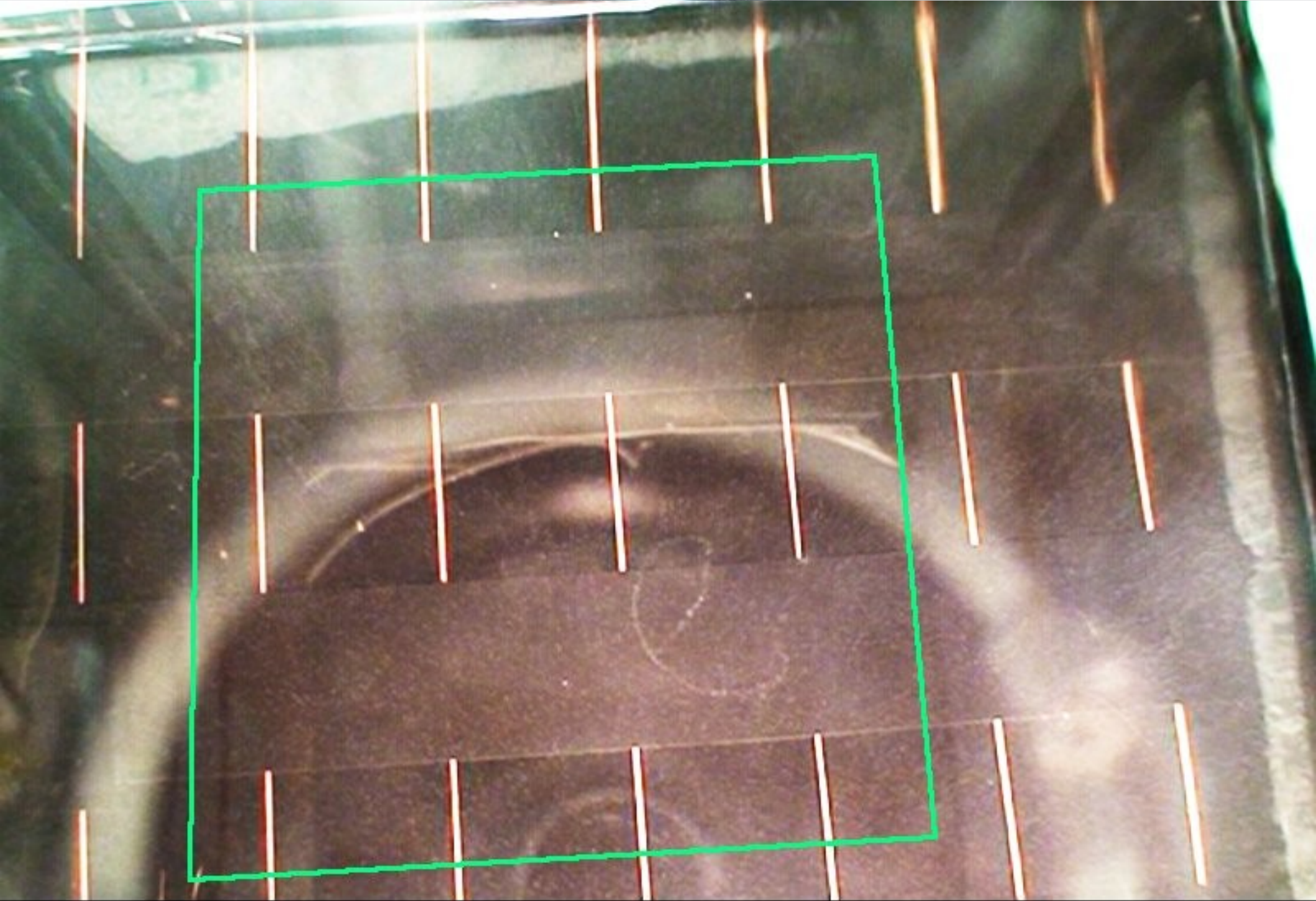
$$E_{\mu} \approx 0,42 \text{ MeV}$$



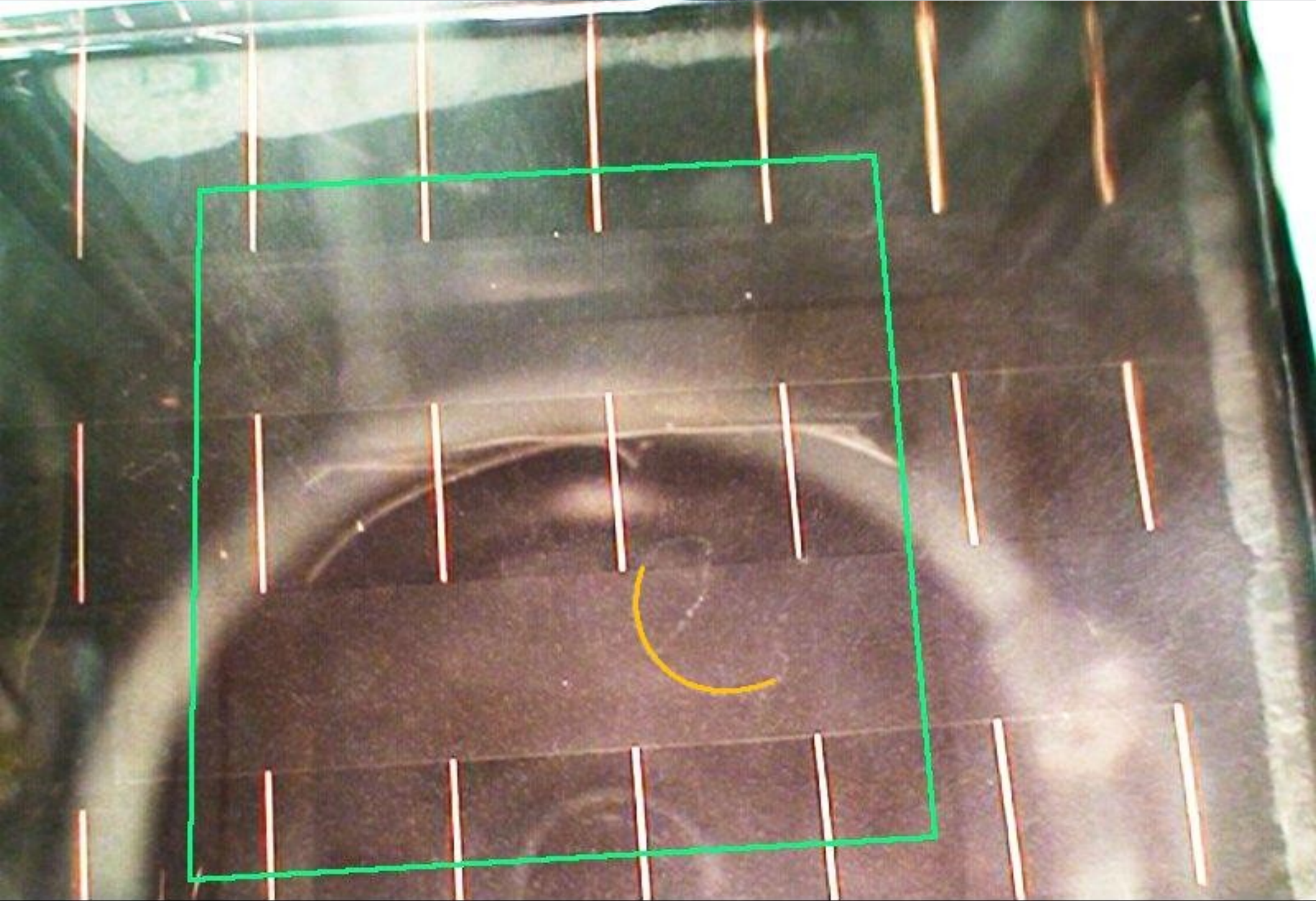
$$r \approx 26 \text{ mm}$$

$$E_{\beta} \approx 8,9 \text{ MeV}$$

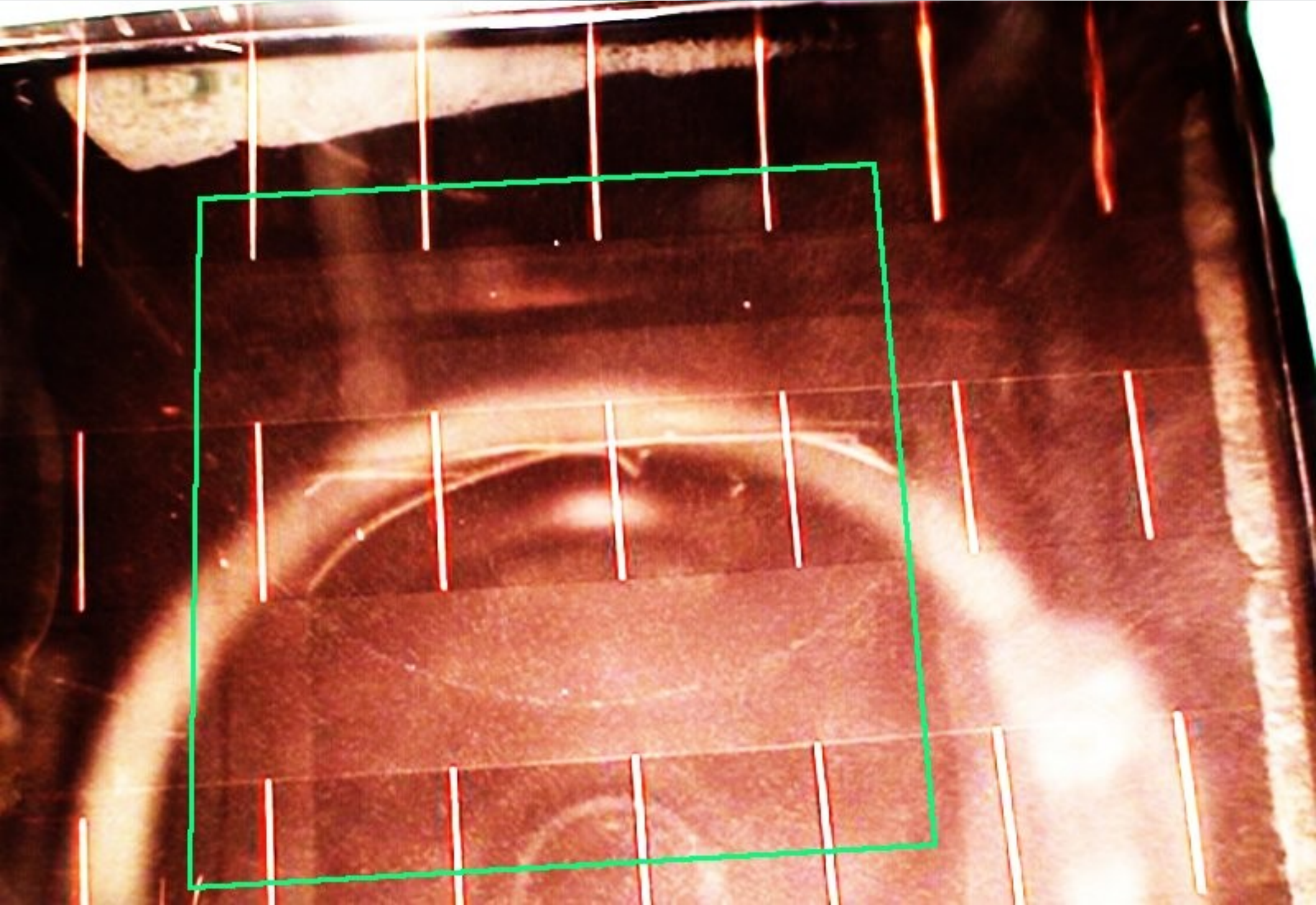
$$E_{\mu} \approx 0,42 \text{ MeV}$$



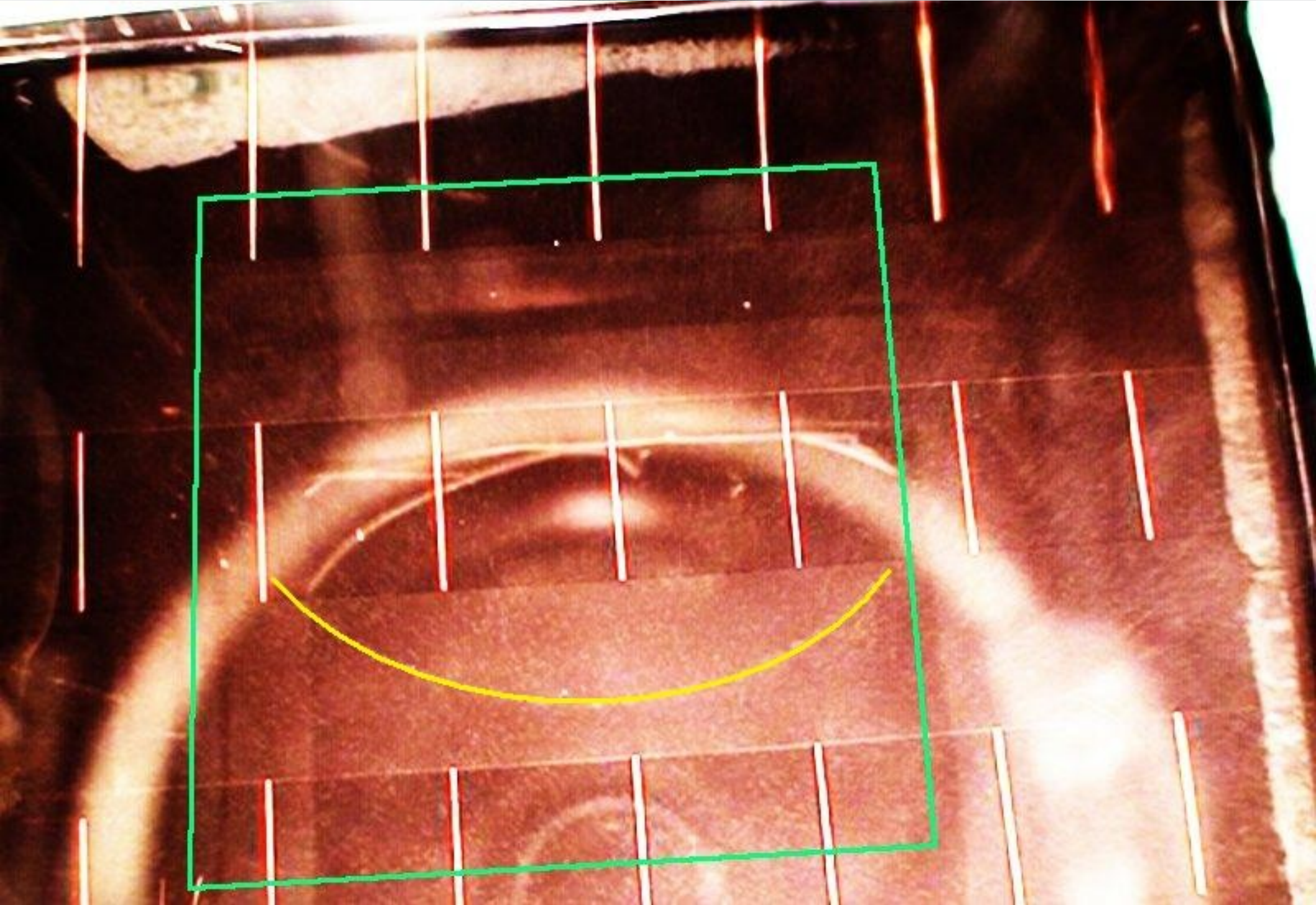
$$r \approx 13 \text{ mm} \quad E_{\beta} \approx 4,3 \text{ MeV}$$



$$r \approx 13 \text{ mm} \quad E_{\beta} \approx 4,3 \text{ MeV}$$



¹³ 6 $r \approx 57 \text{ mm}$ $E_{\beta} \approx 20 \text{ MeV}$ $E_{\mu} \approx 2,0 \text{ MeV}$ $E_p \approx 0,22 \text{ MeV}$



$13 \ 6 \quad r \approx 57 \text{ mm} \quad E_{\beta} \approx 20 \text{ MeV} \quad E_{\mu} \approx 2,0 \text{ MeV} \quad E_p \approx 0,22 \text{ MeV}$



Závěr

- Pozorovanými částicemi byly většinou vysokoenergetické leptony, tedy sekundární kosmické záření
- Pro Andersonovy experimenty je vhodnější expanzní mlžná komora
- Pro měření energie záření beta z rozpadu radioizotopů je vhodné slabší magnetické pole



Reference

- C. D. Anderson. The Positive Electron. Physical Review 1933
- C. D. Anderson. The production and properties of positrons.
Nobel Lecture 1936
- I. Štoll. Elektřina a magnetismus. Vydavatelství ČVUT 1994