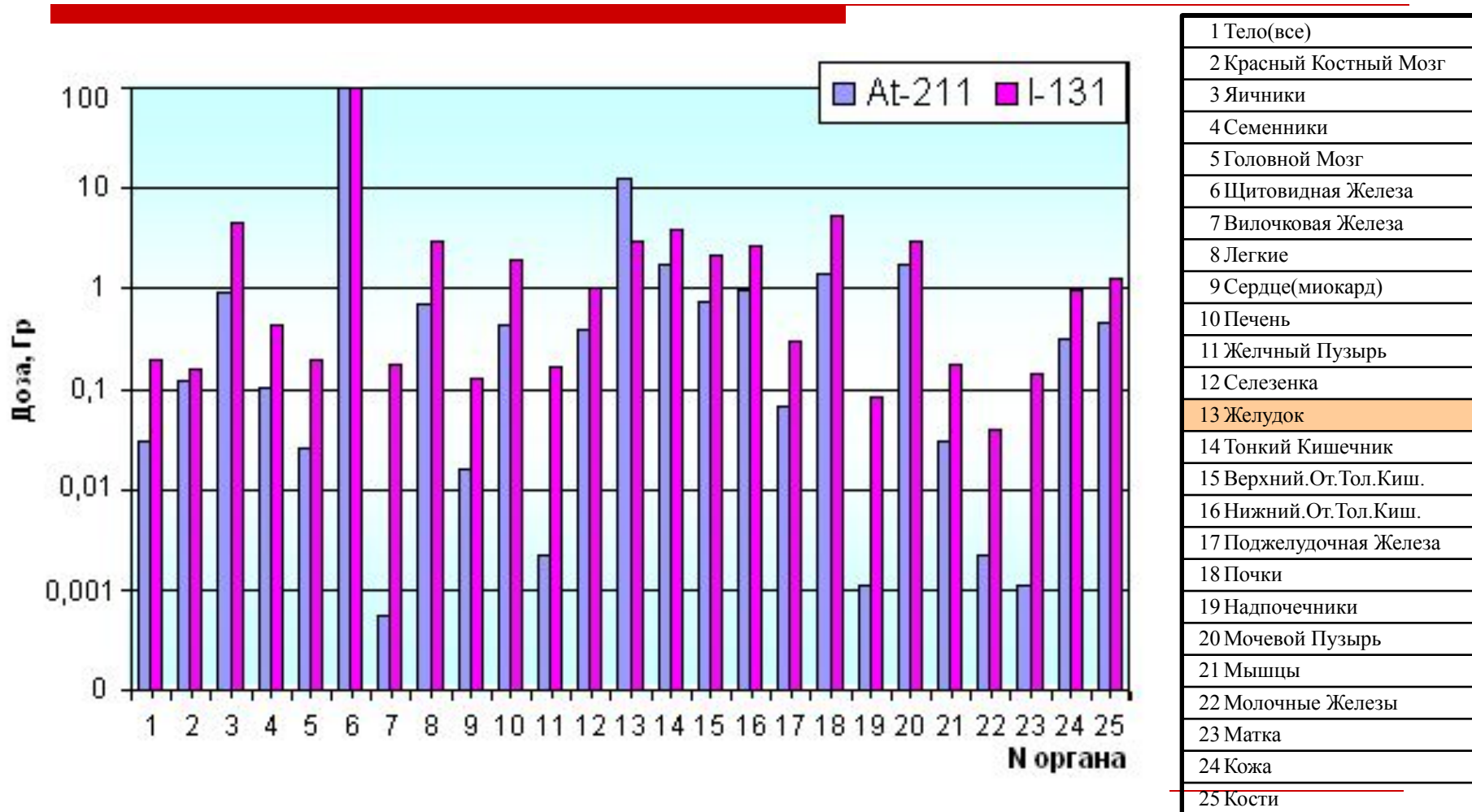


Оценка поглощенной дозы
методом Монте-Карло в

стенке полого органа на
примере желудка от гамма-
излучения

Постановка задачи: прогноз поглощенных доз



Формула для расчета поглощенной дозы в полых органах

$$D_{h.o.} = \frac{kA \sum_i n_i E_i \phi_i^{ts}}{M},$$

где i - индекс, обозначающий излучение α, β^\pm ;

n_i - выход данного i -го вида излучения на один акт распада;

A - накопленная активность органа-источника (мкКи·ч или МБк·с);

E_i - энергия, выделяемая при одном акте распада (МэВ);

ϕ_i^{ts} - доля энергии, поглощенной органом-мишенью (t) от органа-источника (s);

M - масса органа-мишени (г или кг);

k - коэффициент перевода в определенную систему единиц.

Модель желудка

$$\left(\frac{x - x_0}{a}\right)^2 + \left(\frac{y - y_0}{b}\right)^2 + \left(\frac{z - z_0}{c}\right)^2 \leq 1$$

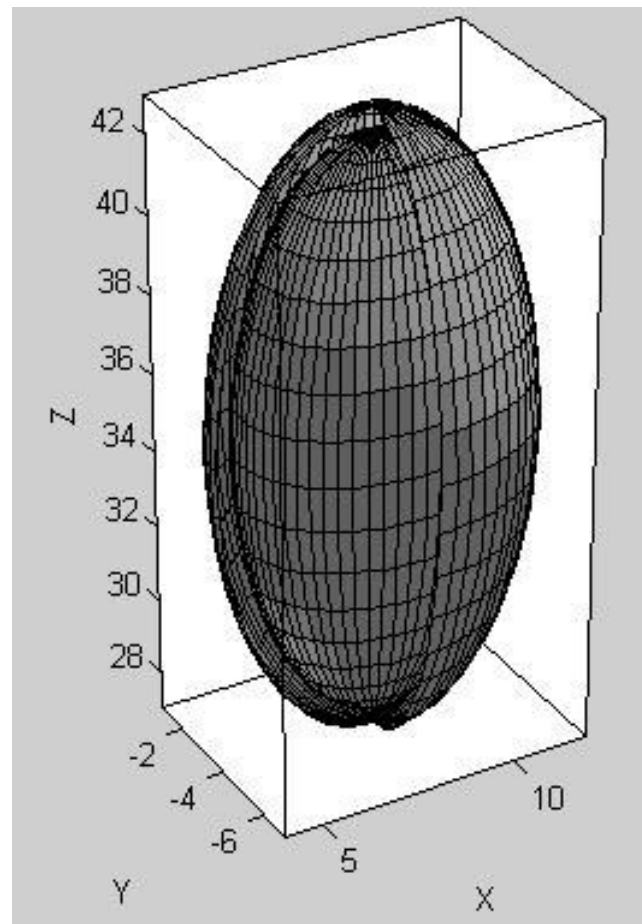
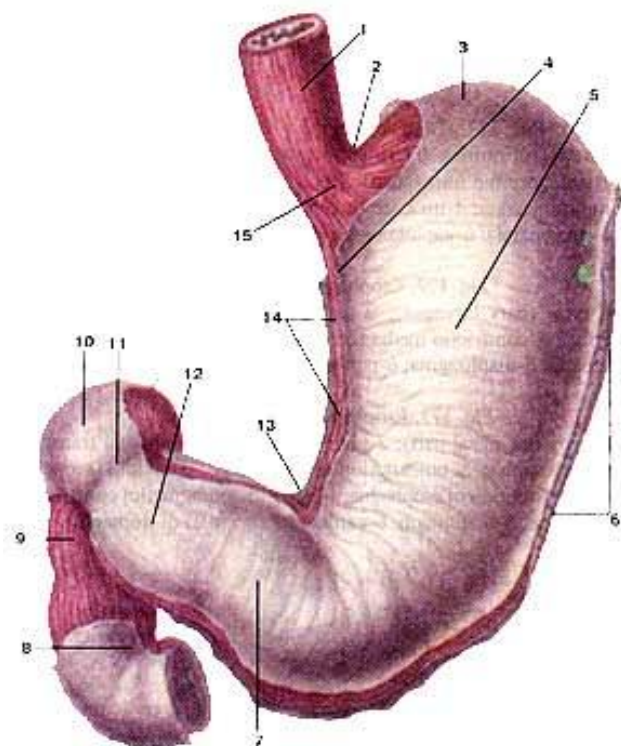
- СТЕНКИ

$$\left(\frac{x - x_0}{a - d}\right)^2 + \left(\frac{y - y_0}{b - d}\right)^2 + \left(\frac{z - z_0}{c - d}\right)^2 \geq 1$$

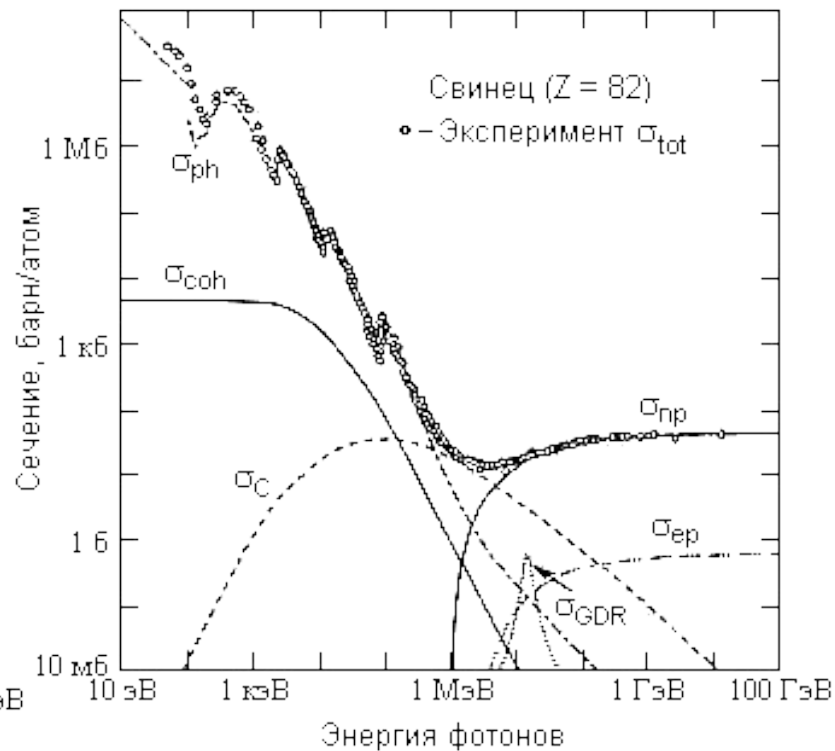
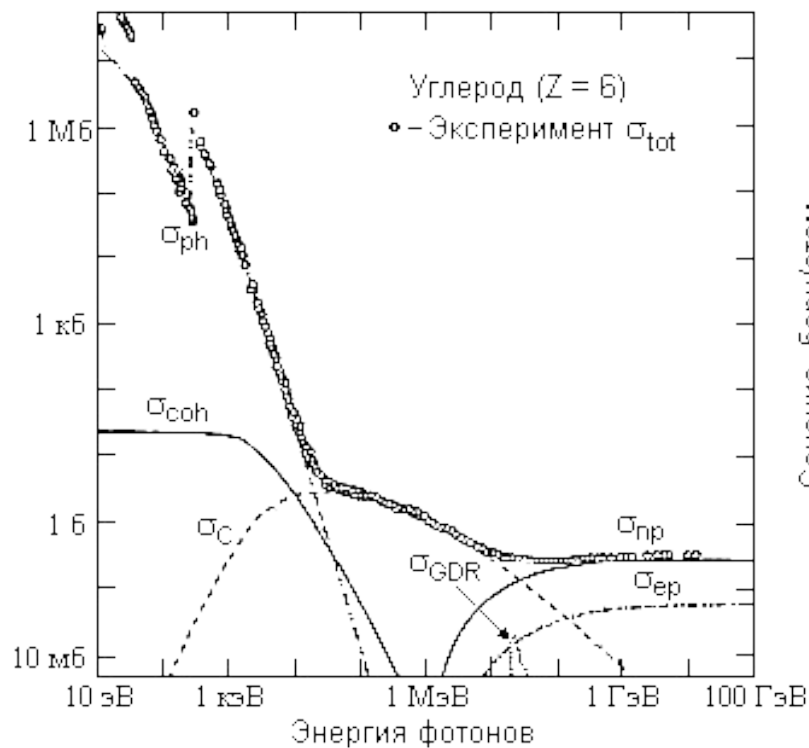
-СОДЕРЖИМОЕ

$$\left(\frac{x - x_0}{a - d}\right)^2 + \left(\frac{y - y_0}{b - d}\right)^2 + \left(\frac{z - z_0}{c - d}\right)^2 \leq 1$$

Вид реального органа и его математическая модель



Рассматриваемые физические процессы



Задачи

- Описать математическую модель желудка в среде Geant4
 - Смоделировать физические процессы, сопровождающие прохождение гамма-квантов через стенки желудка
 - Рассчитать поглощенную дозу
 - Сравнить со стандартными значениями
-

Поглощенная доза «желудок-источник на желудок-мишень» в расчете на 1 акт распада

E_γ , МэВ	152 г	158 г	Стандартная
0,01	3.3E-01	3.2E-01	3.0E-01
0,015	7.1E-01	6.8E-01	6.9E-01
0,02	8.6E-01	8.3E-01	8.4E-01
0,03	6.7E-01	6.4E-01	6.5E-01
0,05	3.3E-01	3.2E-01	3.2E-01
0,1	2.0E-01	1.9E-01	1.9E-01
0,2	1.8E-01	1.7E-01	1.8E-01
0,5	1.9E-01	1.8E-01	1.8E-01
1,0	1.6E-01	1.5E-01	1.6E-01
1,5	1.4E-01	1.5E-01	1.5E-01
2,0	1.5E-01	1.4E-01	1.4E-01
4,0	1.2E-01	1.1E-01	1.1E-01

Результаты:

- Создана математическая модель, описывающая человеческий фантом и расположенный в определенном органе изотропный источник гамма-излучения.
 - Полученные значения поглощенной дозы отклоняются от стандартных значений не более, чем на 7%, что позволяет использовать созданную модель для дальнейших расчетов.
-

Цели на будущее



-
- Рассчитать поглощенные дозы при другом расположении источника
 - Рассчитать эквивалентные дозы
 - Задать альфа-источник и его параметры
 - Перейти к анализу альфа излучения от препарата At-211
-