

ИССЛЕДОВАНИЕ ТОРМОЗНОЙ СПОСОБНОСТИ АЛЬФА-ЧАСТИЦ В ОКСИДНОМ ТОПЛИВЕ



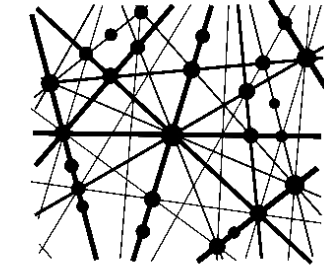
ФЭИ
РОСАТОМ

Т. Л. Бобровский^{1*)}, А. Ф. Гурбич¹⁾, П. С. Прусаченко²⁾, М. В. Боховко¹⁾

timofeybobrovskiy@gmail.com

¹⁾ АО "ГНЦ РФ-ФЭИ", г. Обнинск, Российская Федерация

²⁾ ОИЯИ, г. Дубна, Российская Федерация



270 МГУ
1755 2025

ВВЕДЕНИЕ

Точные значения тормозных способностей альфа-частиц в оксидном топливе необходимы для корректного расчета параметров реакторов, задач нераспространения [1]. Существует ограниченное количество экспериментальных работ и они расходятся с теорией на величину порядка 8%

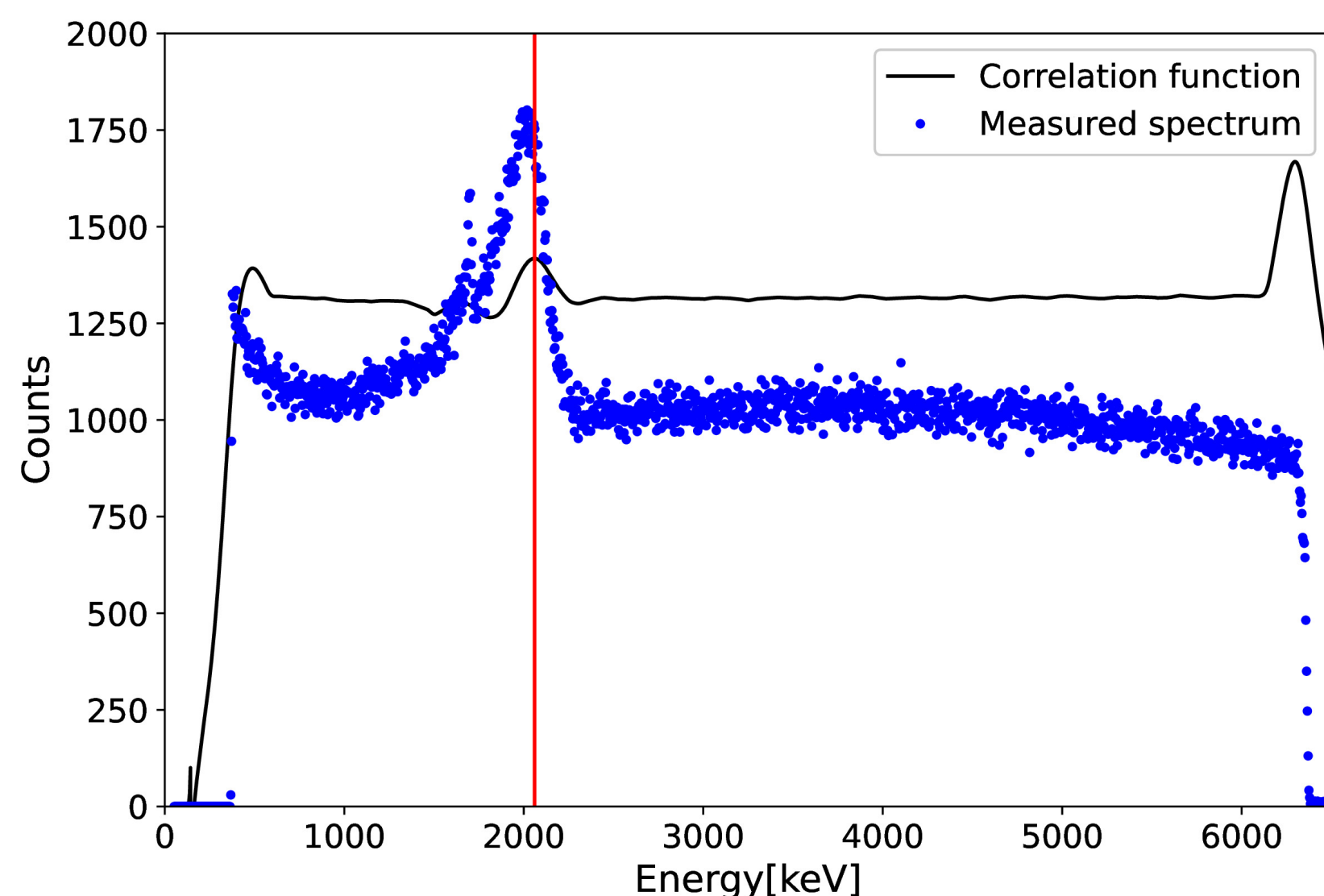
МЕТОД

В данной работе мы применяли алгоритм предложенный на предыдущей конференции [2]. Данные о тормозной способности извлекаются из положения резонансов на спектре обратного рассеяния.

$$p = \operatorname{argmin} \left(\left(\frac{\cos \alpha}{\cos \beta} \cdot \left[\int_{E_0}^{E_0 + \Delta E_0} \frac{dE'}{S(p, E')} \right] - \left[\int_{E_A}^{E_A - \Delta E_A} \frac{dE'}{S(p, E')} \right] \right)^2 \right)$$

где S - тормозная способность, p - параметры тормозной способности, E_0 - начальная энергия частицы для первого измерения, ΔE_0 - изменение начальной энергии во втором замере, E_A - положение особенности в спектре обратного рассеяния, ΔE_A - изменение положения особенности при изменении начальной энергии

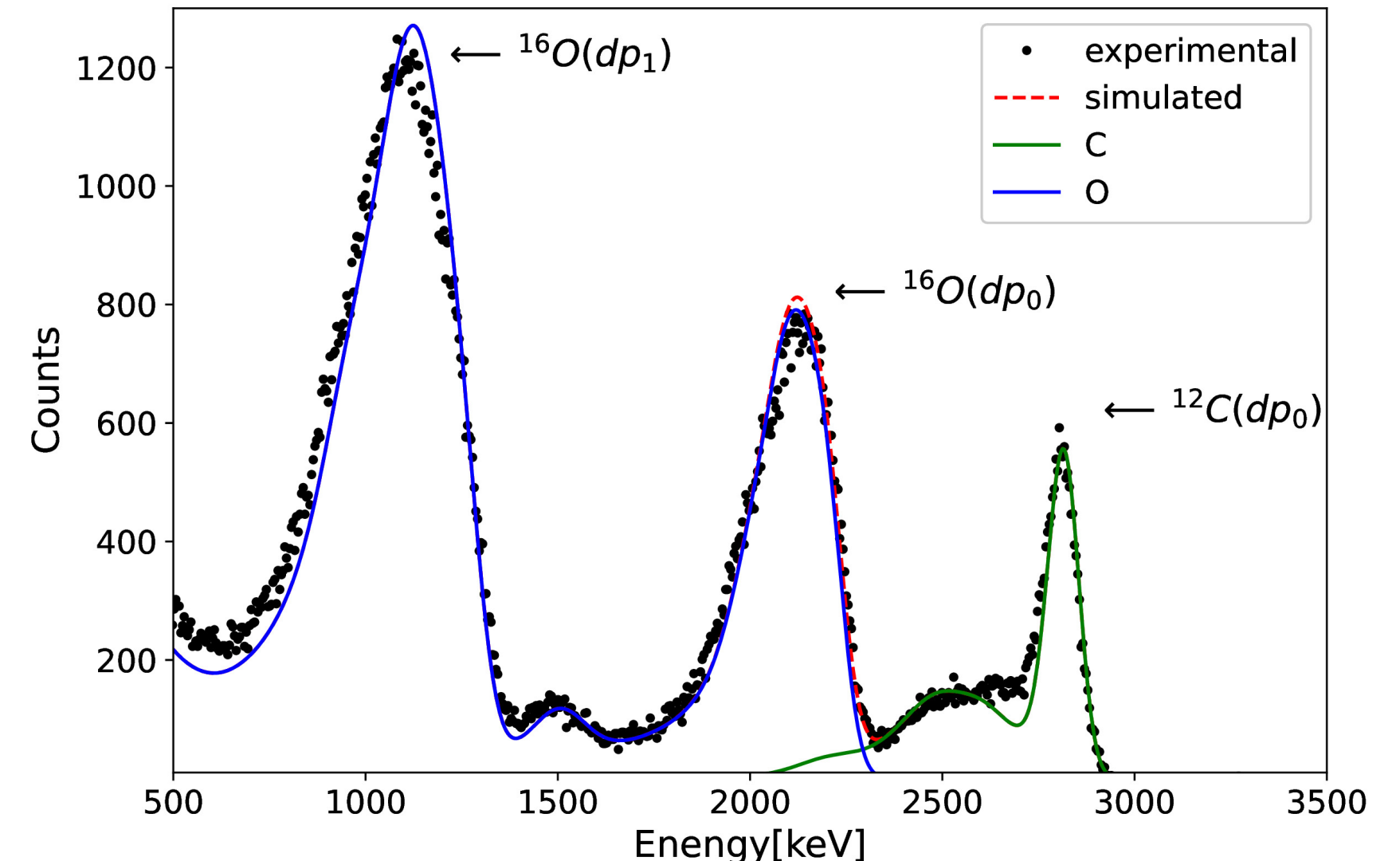
Положения резонансов определялись при помощи корреляционного анализа по расчетному парциальному спектру кислорода для каждой энергии.



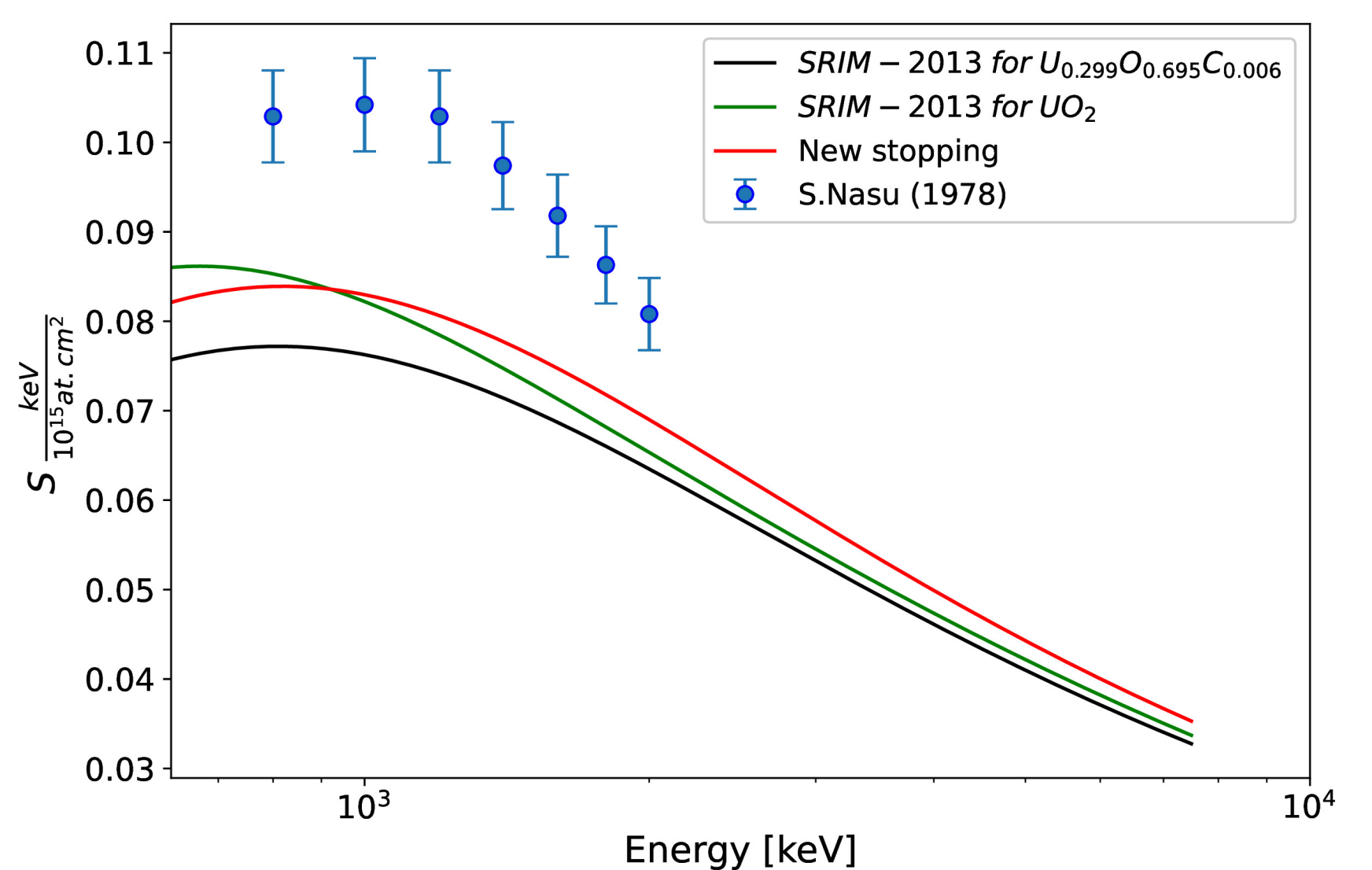
ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТЕХИОМЕТРИИ

Для сравнения с полученной кривой тормозной способностью необходима информация о количестве кислорода в оксидном топливе. Для этого использовался метод NRA. Измерение стехиометрии производилось при помощи реакций dp_0 и dp_1 на кислороде под углом 150° при энергии 1200 кэВ. Анализ проводился при помощи программы SIMNRA-7 с учетом различных систематик тормозных способностей

РЕЗУЛЬТАТЫ

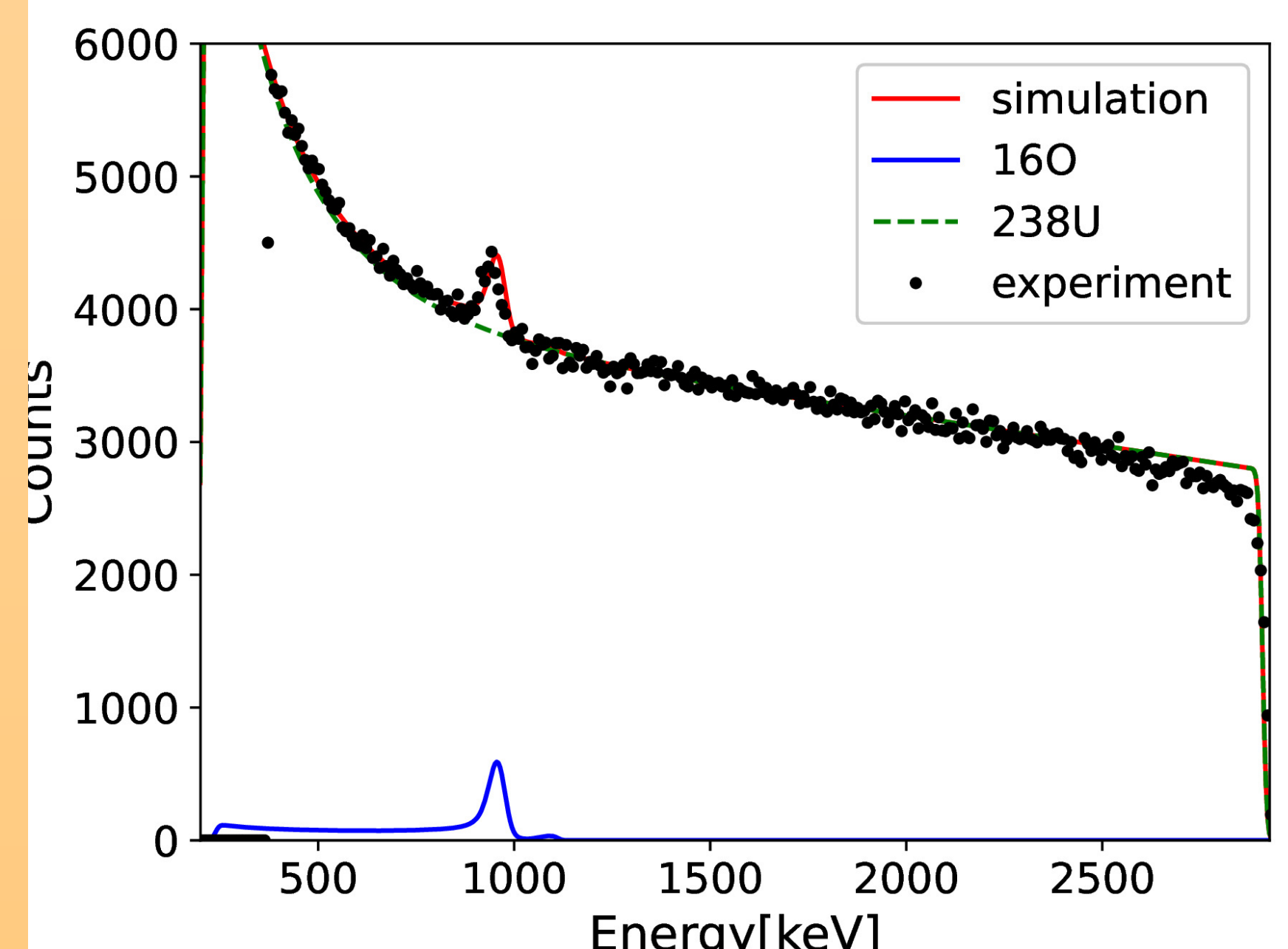


Измеренное значение стехиометрии для образца оксидного топлива имеет вид $U_{0.299}O_{0.695}C_{0.005}$



Новая тормозная способность была сравнена с систематикой SRIM и данными из базы данных IAEA.

ВЫВОДЫ



Полученная тормозная способность лучше описывает спектры обратного рассеяния. Учен фактор влияния стехиометрии на получаемый результат

¹ S.P. Simakov, Q.Y. van den Berg. Nuclear Data Sheets 139 (2017) 190–203

² T.L. Bobrovskiy et al. NIM B. Volume 543, October 2023, 165094