



## Результаты работы команды БНЗТ за 2020 год и план работ на 2021 год

Получили **фундаментальные знания** – с высокой точностью и достоверностью измерили сечение реакции  ${}^7\text{Li}(p,p'\gamma){}^7\text{Li}$  и выход 478 кэВ фотонов из толстой литиевой мишени при энергии протонов от 0,65 до 2,225 МэВ. Верим, что полученные данные войдут эталоном в экспериментальную базу данных ядерных реакций EXFOR и столетиями будут цитироваться.

Реализовали и тут же предложили **методику бесконтактного *in situ* измерения толщины литиевого слоя**. Методика будет использована для сертификации литиевых мишеней, подготовленных для проведения терапии.

**Измерили ток пучка аргона**, сопутствующий пучку протонов. Установили, что его величина более чем в 1000 раз меньше величины тока протонов и потому нет смысла в его подавлении.

С применением подвижной охлаждаемой диафрагмы и проволочного сканера OWS-30 (D-Pace, Канада) измерили **фазовый портрет пучка протонов**. Установили, что пучок практически идеальный, заметных aberrаций нет, нормализованный эмиттанс пучка равен 0,23 п м рад, поперечный размер 1 см, «температурная» расходимость 1,2 м рад. Такой пучок можно легко и без потерь транспортировать хоть куда.

Получили **пучок нейтронов исключительно эпитеплового диапазона энергий**, требуемый для предложенной методики визуализации бора, которая может существенно упростить разработку новых препаратов адресной доставки бора.

Измерили сумму **дозы быстрых нейтронов и «азотной» дозы**, которые “*нельзя измерить в принципе*”, как написано в настольной книге по БНЗТ.

Как в автомобилестроении провели лобовой **крэш-тест мишени** – мишень без охлаждения испытали на столкновение с протонами. Никому не скажем, что получилось, но гордость так и распирает.

Внесли свой вклад в тестирование материалов, разрабатываемых для **международного термоядерного реактора ИТЭР** – облучили их не только тепловыми, но и быстрыми нейтронами.

Успешно продолжаем выполнять **грант РНФ** поддержки нас как лаборатории мирового уровня, **два гранта РФФИ** поддержки аспирантов, продолжаем выполнять обязательства, взятые в трёх инфраструктурных **грантах РНФ**. Заключили **контракт** с американской компанией на измерение спектра нейтронов.

**Вылечили трёх кошек и двух собак.**

Опубликовали **9 научных статей**, в том числе две в журналах Q1, получили два патента на изобретения, подготовили две главы в технический документ МАГАТЭ и главу в книгу "Neutron Capture Therapy: Principles and Applications" (2<sup>nd</sup> Ed.) издательства Springer.

Д. Касатов успешно провел **предзащитный семинар**, Т. Быков успешно **защитил магистерскую работу** и поступил в аспирантуру ИЯФ СО РАН, А. Шило успешно защитила бакалаврскую работу и поступила в магистратуру **Технического университета Вены**, А. Кошкарев поступил в магистратуру **НГУ**.

Для выполнения принятых обязательств и расширения деятельности получили в свое распоряжение **бункер № 3** и пультовую № 108.

## План работ на 2021:

Вывести пучок протонов в бункер № 3, установить там литиевую мишень, систему формирования пучка нейтронов, рентгенохирургический стол и **получить пучок нейтронов, пригодный для проведения терапии.**

Набором активационных фольг измерить **энергетический спектр** получаемых потоков нейтронов, разработанным нами малогабаритным детектором нейтронов – пространственное распределение **поглощенной дозы** в фантоме.

На стенде запустить **новый источник отрицательных ионов водорода**, измерить фазовый портрет пучка в различных режимах работы источника, почувствовать источник, оптимизировать получение пучка и управление источником, подготовить и, при возможности, осуществить, перенос нового источника ионов на установку.

Сдерживать свои обязательства перед **Центром ядерных исследований Саклэ** и в течение месяца облучить быстрыми нейтронами ими разработанные оптические волокна системы лазерной калибровки калориметра **CMS Большого адронного коллайдера ЦЕРН** для его работы в режиме высокой светимости.

Реализовать **новый метод визуализации бора** и всем утереть нос.

Экспериментально продемонстрировать **возможность невозможного** – размещения высоковольтного источника питания внутри верхней части проходного изолятора. Если это получится, то со временем наводнить весь мир действительно компактными ВИТА-ми.

Скрестить пальцы и надеяться на то, что команды из Университета **Гренобля**, Национальной лаборатории **Фраскати**, Национальной комиссии по атомной энергии **Аргентины** и Университета **Павии** найдут финансирование и, приехав в Сибирь, вместе с нами получат важные научные результаты.

### **Отлить результаты в бронзе:**

- Диме защитить диссертацию на соискание ученой степени кандидата физ.-мат. наук,
- Ивану, Ярославу и Жене подготовить диссертации и с блеском провести предзащитные семинары,
- Тане и Тимофею подготовить диссертации,
- Энхцэцэг сделать детектор эпитепловых нейтронов и применить его в работе,
- Марине и Глебу защитить магистерские диссертации и поступить в аспирантуру,
- одному Алексею выиграть медаль РАН,
- а другому Алексею получить бурные овации и восторженные отзывы на премьере спектакля.

