

ЛИТ – это потенциально уникальная и единственная конкурентно-способная базовая установка ОИЯИ в области современной физики элементарных частиц!

Почему?

1. Современная физика элементарных частиц – это наиболее фундаментальная и наиболее передовая область физики и всей современной науки. Именно эта область физики, с одной стороны, теснейшим образом связана с установлением наиболее фундаментальных, наиболее общих законов окружающего нас физического макро и микро Мира, с выяснением причин и принципов его образования и эволюции, и, следовательно, с выработкой современных мировоззренческих представлений о роли и месте человека в нем. С другой стороны, для решения своих сугубо внутренних задач развития физике элементарных частиц непрерывно требуются совершенно новые, невиданные ранее приборы. Эти приборы по самому своему назначению с каждым новым витком развития науки становятся все изощреннее и все уникальнее – как по размеру и сложности конструкций, требуемой точности измерений, многоуровневости систем управления и т.п. Именно это “свойство” аппаратуры физики частиц в наибольшей мере “напрягает” и стимулирует бурное развитие прикладной физики, современной техники и технологии, ставя перед ними совершенно новые, невиданные ранее задачи. По существу, именно этот “побочный продукт” современной физики элементарных частиц и является главным, сугубо практическим, результатом фундаментальной науки, решающим объяснением “терпимости обывателя к ученым”.
2. Так вот, на рубеже 21 века бурное развитие современной физики элементарных частиц дошло до такого качественно иного состояния, когда искомое экспериментатором явление – источник новой фундаментальной информации, происходит в природе крайне редко, скажем одно на миллионы других, уже изученных явлений (в противном случае искомое явление было бы уже обнаружено и изучено). Поэтому для поиска и исследования таких редких “событий” нужны совершенно иные, немыслимые ранее, уникальные во всех отношениях, приборы, которые правильнее будет уже назвать экспериментальными комплексами. Специфика магистрального направления развития физики элементарных частиц такова, что такие комплексы, в состав которых обязательно входят компьютерные системы управления, сбора и обработки данных, могут быть только двух основных видов – ускорительный и неускорительный. Действительно, поиск отмеченных выше крайне редких события и явлений можно вести в настоящее время двумя основными и дополняющими друг друга путями.
3. Первый путь – это сделать установку и просто ждать, когда желанное событие произойдет в надежде его не упустить (неускорительный путь). Только таким путем можно вести и действительно ведутся фундаментальные исследования по физике космических лучей сверхвысоких энергий, также, например, проводится поиск крайне редкого и крайне важного для понимания физики нейтрино явления безнейтринного распада атомных ядер, и так мы надеемся зарегистрировать частицы так называемой скрытой или темной галактической материи и т.п. Казалось бы, просто – сделать установку и ждать. Однако, чтобы не ждать 100 лет и более, чтобы не упустить, суметь зарегистрировать нужное и желанное явление, надо иметь действительно уникальную установку. Она должна быть большого объема (чтобы не ждать эти 100 лет), исключительно надежной (чтобы стабильно работать достаточно долго), а главное, она должна, как минимум быть помещена

глубоко под землю (чтобы другие уже известные, так называемые фоновые явления, такие как космические мюоны и т.п., не мешали). На Земле существуют всего несколько таких мест, где можно и уже построены такие подземные низкофоновые лаборатории – это, например, Гран Сассо (Италия), Модане (Франция), Баксан (Россия) и т.п. Итак, чтобы получить мировой результат в области неускорительной физики элементарных частиц, необходимы, как минимум, два условия (базовая установка) – это уникальный детектор и современная подземная низкофоновая лаборатория. Если для создания такого уникального детектора в ОИЯИ еще есть возможности и квалифицированные кадры (о чем свидетельствует спектрометр NEMO-3), то в равнинных условиях Московской области невозможно создание (даже в отдаленном будущем) конкурентно способной низкофоновой подземной лаборатории.

4. Второй путь – ускорительный. “Не надо ждать милости от Природы”, когда она соизволит, играя в кости, “сгенерировать” желанное событие (позволит ему произойти). Надо создать прибор – ускоритель, который многократно, в миллионы раз, по сравнению с самой Природой, увеличит вероятность желанного явления. И задача экспериментатора уже будет это событие (за весьма короткое время) найти в потоке других событий, выделить его. Для этого ему тоже нужен будет детектор, правда, уже с совершенно иными свойствами и характеристиками. Только таким путем и были открыты практически все известные ныне элементарных частиц – промежуточные бозоны, самый тяжелый топ-кварк и т.п. и т.д. Итак, чтобы получить мировой результат в области ускорительной физики элементарных частиц, тоже необходимы, как минимум, два условия (базовая установка) – это уникальный ускоритель и уникальный детектор. И опять же, если для создания такого уникального детектора в ОИЯИ еще есть возможности и квалифицированные кадры (о чем свидетельствует установки ATLAS и CMS), то создание ускорителя нового поколения “не по карману” не только ОИЯИ, но и современной России. Однако, в отличие от упомянутой выше неускорительной области, это все же может быть реализовано тогда, когда все мировое физическое сообщество согласится строить ускоритель нового поколения на базе ОИЯИ. Возможно ли это? Политически, скорее, нет. Строительство такого уникального, как минимум, общеевропейского сооружения, как ускоритель нового поколения, очень ответственное, но и очень прибыльное во многих отношениях дело. Вряд ли, кто-то захочет отдать свою потенциальную прибыль в Россию.
5. Итак, в ОИЯИ, да и в России, мы можем еще создавать уникальные, мирового уровня разноплановые детектирующие установки. Для этого есть средства, и есть квалифицированные кадры. Однако, в силу отмеченного выше, здесь, в ОИЯИ нет реальной возможности создания конкурентно-способной традиционной базовой установки физики элементарных частиц. Под базовой установкой, в данном случае неявно (по аналогии с другими базовыми установками ОИЯИ), подразумевается ускоритель с некоторым набором детекторов, позволяющий непосредственно в Дубне иметь “сырые” данные. Пример Нуклотрона и его развития не выглядит убедительным и конкурентно-способным, более того, словосочетание “смешанная фаза” – скорее из области физики конденсированного состояния, хотя, может быть, и кварк-глюонного.
6. Получается, что в ОИЯИ не может быть базовой установки физики элементарных частиц в отмеченном выше смысле. Оказывается, может. Однако, в несколько нетрадиционном, непривычном виде. Возможное положительное решение этой проблемы лежит в специфике управления и удаленного контроля за такими сложными приборами как ускоритель LHC, как детекторы ATLAS или CMS, в необходимости проведения комплексного анализа данных на распределенных по

всему Миру крупных вычислительных и коммуникационных комплексах (идея GRIDa). Другой аспект этой проблемы – разработка генераторов для физики высоких энергий. Генераторы – это основное средство получения нового знания в физике элементарных частиц. Поскольку они-то как раз и аккумулируют все (уже известное) знание данного этапа развития науки.

7. Именно такой крупный современный (а еще лучше “завтрашнего дня”) коммуникационно-вычислительный комплекс на базе ЛИТ (в перспективе может быть и весь ЛИТ) – это и есть базовая установка физики частиц в ОИЯИ. Концепция ГРИД, поддержанная адекватно в ОИЯИ необходимыми вычислительными и коммуникационными ресурсами, позволяет потенциально всем заинтересованным сотрудникам ОИЯИ именно в Дубне иметь неограниченный доступ как к данным (в том числе и при необходимости самым сырым), так и контролировать (управлять) отдельными узлами удаленных ускорителей и детекторов. Постоянная необходимость проведения различных и ресурсоемких моделирований (без которых немыслима современная обработка данных) только усиливает значимость такого комплекса в ОИЯИ. С точки зрения конечного пользователя-физика (при правильной реализации концепции ГРИД в ОИЯИ) ситуация выглядит совершенно также, как если бы действительно базовая установка (в старом понимании) находилась непосредственно в Дубне. А это означает, что все “притягательные” для стран-участниц (и других стран) аспекты работы в ОИЯИ остаются в силе. Преимущества и важность дальнейшего, пост-ЛНС-ного использования этого комплекса в Дубне и в России трудно переоценить.
8. Дело только за малым – осознать отмеченный выше факт и пока еще есть время до начала работы ЛНС объединить усилия и создать такой мощный коммуникационно-вычислительный комплекс на базе ЛИТ ОИЯИ. Такой Супер-ЛИТ, безусловно, будет нужен в будущем Нуклотрону, ИС, или любому пока еще не родившемуся проекту будущего. Новый ЛИТ позволит сотрудникам ОИЯИ в будущем также участвовать в своеобразном многоцелевом эксперименте – когда ученые из Дубны будут (согласно своим интересам) эффективно работать на конкретных экспериментальных установках, “разбросанных по всему Миру”.
9. В заключении уместен небольшой исторический экскурс. В самом конце 70-х годов прошлого века, будучи студентом 3-го курса, я был направлен моим тогдашним московским шефом в Дубну со словами: “в Дубне самые лучшие вычислительные машины, там можно много и быстро считать, а это крайне важно для быстрого получения результата”. Это были не пустые слова. Они означали всеобщее признание ОИЯИ, как безусловного лидера вычислительной техники в СССР. Более того, это в значительной степени обеспечило ОИЯИ первенство во многих областях физики того времени – были хорошие установки, были выдающиеся ученые, была возможность быстро и эффективно обрабатывать полученные результаты. Сейчас другое время, другой уже век, многое изменилось, но без высоко-эффективной, современной вычислительно-коммуникационной системы вновь поднять престиж ОИЯИ на должный уровень уже точно не удастся.