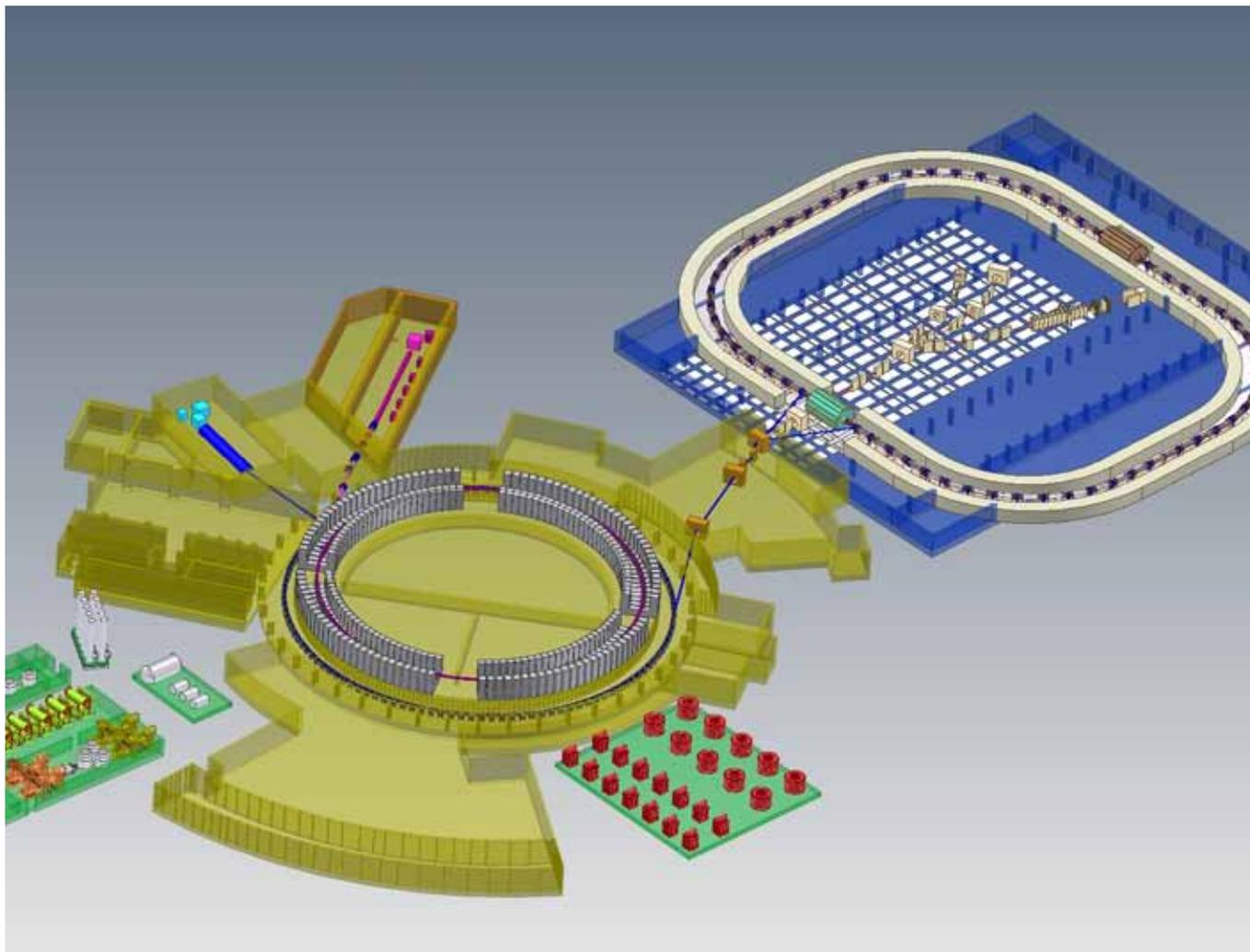


ЭТАПНАЯ ЛОГИКА МЕГАПРОЕКТА



Установки «мега-сайенс» проекта NICA будут сосредоточены в двух существующих корпусах Объединенного института ядерных исследований – 1-м и 205-м, а во вновь построенном комплексе разместится кольцо коллайдера и два экспериментальных павильона для установок MPD и SPD. И в этом есть глубокая символика.

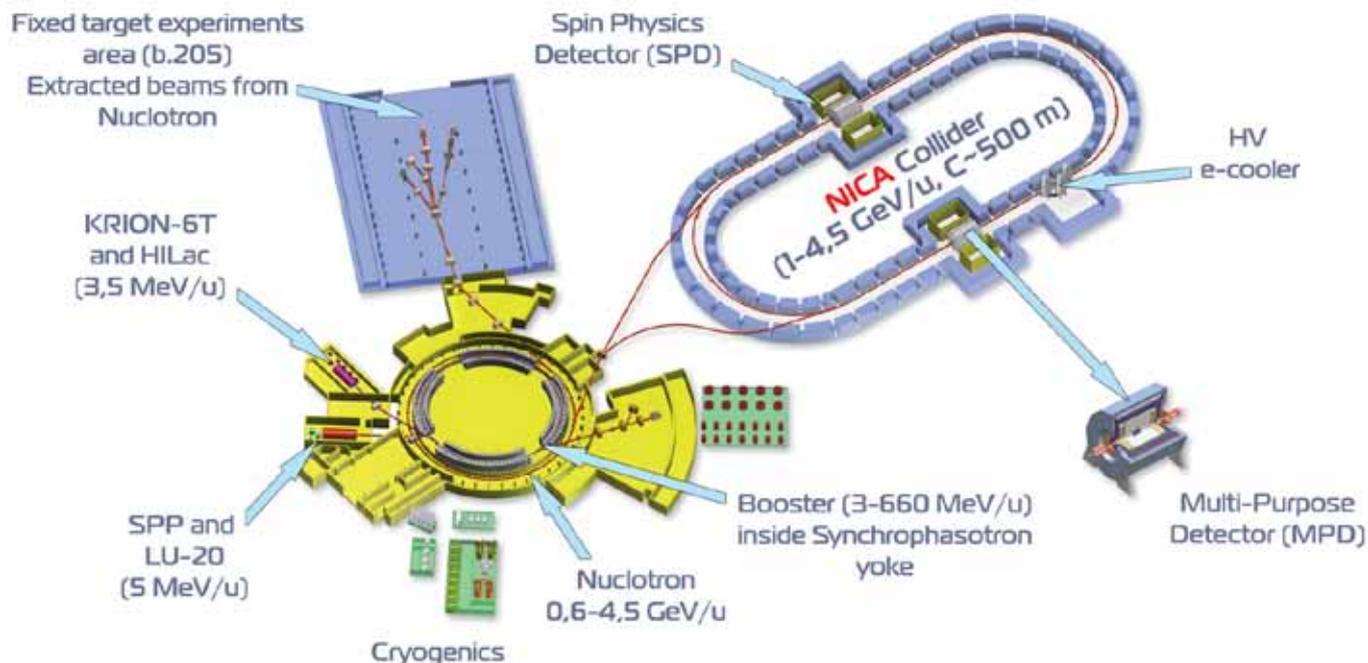
Первый корпус на территории Лаборатории физики высоких энергий – исторический. Его купол – эмблема Института, изображение на его печати. Когда-то он даже был символом советской науки. В первом корпусе располагался знаменитый синхрофазотрон, введенный в строй в 1957 году и ставший мировым лидером по энергии среди ускорителей. С него началась эра физики высоких энергий и релятивистская ядерная физика. И в том же корпусе в 1993 году был запущен нуклотрон, первый и пока единственный в России и второй в Европе сверхпроводящий ускоритель тяжелых ионов, основанный на криогенных технологиях XXI века. Но в 1993 году не было ни ресурсов, ни возможностей довести параметры нуклотрона до оптимальных. Сейчас, в рамках реализации первого этапа проекта NICA, его характеристики приводятся в соответствие с современными требованиями по всем подсистемам. Ради этого про-

водится масштабная модернизация установки. (См. «Наука на финансовом комитете» в этом номере журнала. – Ред.).

С появлением нуклотрона потребовались зал для экспериментов на выведенных пучках, помещения для необходимой аппаратуры и участников этих экспериментов. С этой целью и был построен корпус 205 – «гектар под крышей», как называют его в Лаборатории. В то время параметры выведенного пучка позволяли проводить много интересных исследований, однако не могли обеспечить лидирующие позиции в решении актуальных проблем ядерной физики высоких энергий. Сегодня мы уже можем ставить перед собой такую цель. За почти 20 лет она не только не устарела, но приобрела еще большую актуальность. Задача заключается в том, чтобы параллельно с развитием ускорительного комплекса создать в 205-м павильоне современную экспериментальную базу, привлекательную и конкурентоспособную для проведения исследований международными коллективами ученых.

Если говорить о стратегии, то на этом этапе необходимы серьезные усилия по совершенствованию пучков нуклотрона, выводимых в 205 корпус, развитию здесь всей экспериментальной инфраструктуры для работы с фикси-

Superconducting accelerator complex **NICA** (Nuclotron based Ion Collider fAcility)



рованными мишенями, созданию новых установок для проведения исследований в области физики тяжелых ионов высоких энергий и спиновой физики. Этот этап важен по целому ряду причин.

Прежде всего, энергия и интенсивность пучков нуклотрона, которые будут достигнуты в результате его модернизации, позволят уже в этих экспериментах захватить передний фронт по энергии в той интересной области, где изучают процессы фазовых переходов. Эти опыты можно начинать прямо сейчас, не дожидаясь пуска коллайдера, который еще предстоит построить. Это дает нам шанс в чем-то опередить наших коллег из GSI (Дармштадт, Германия) с их программой исследований горячей и плотной материи.

Надо сказать, что к такой «этапности» проекта NICA мы пришли не сразу. Высказывались вполне естественные желания сразу приступить к сооружению коллайдера. Но поэтапное решение главной задачи было признано более конструктивным. Кроме опережающего начала экспериментов по исследуемой научной проблеме, оно обеспечивает нам и другие преимущества.

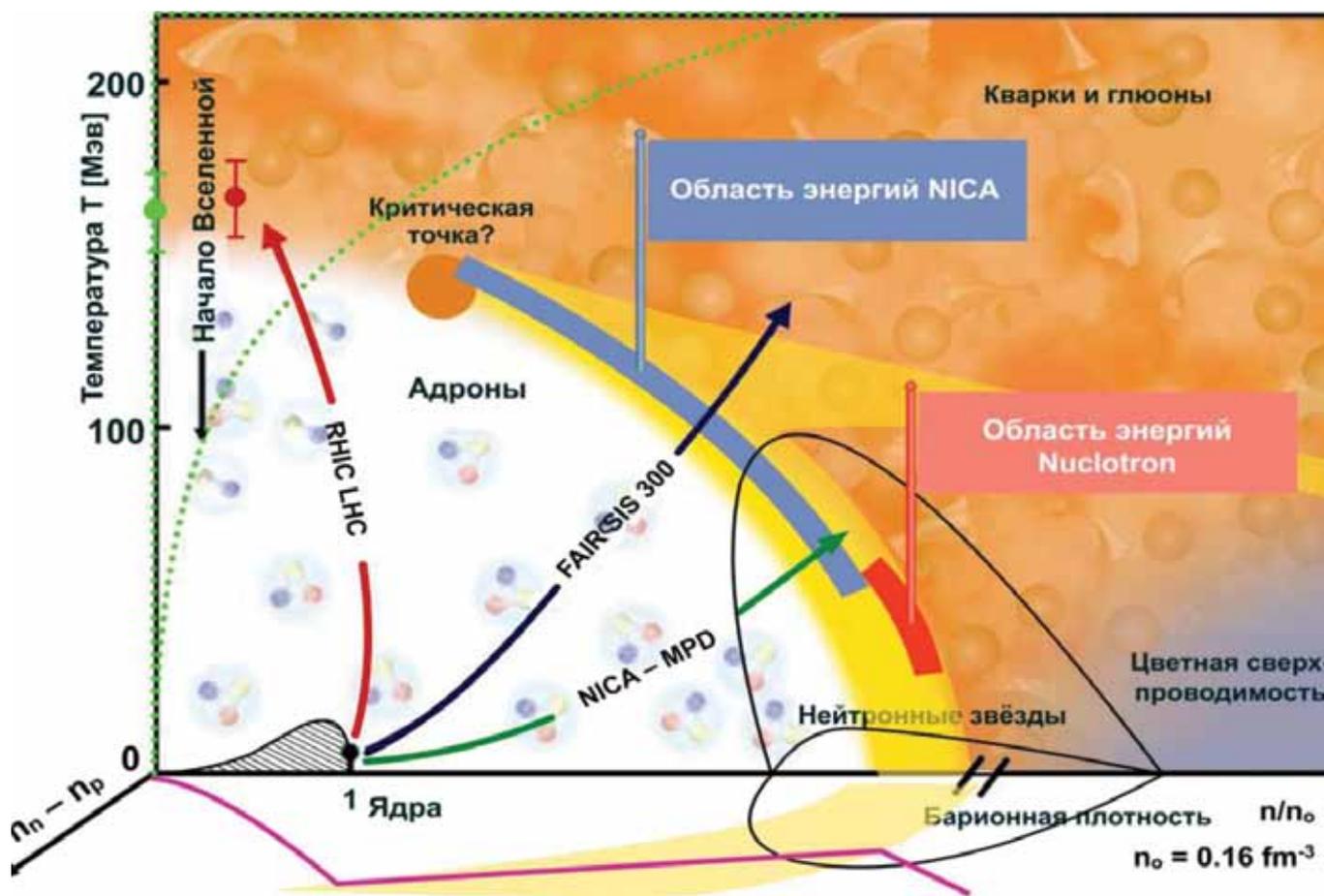
Во-первых, удастся быстрее выйти на интересную физику в новой области энергий и сделать ее конкурентоспособной, тем более что интерес к ней со стороны международного научного сообщества возрастает.

Во-вторых, удастся добиться высокого качества пучков ускорителя, что возможно только при совместной творческой работе ускорительщиков и экспериментаторов.

Всесторонние характеристики пучков с высокой точностью могут быть измерены только в ходе реальных экспериментов. Без проверки в деле все достоинства нуклотрона становятся «часами без стрелок», которые, возможно, очень точно ходят, но не показывают время. Только эксперимент позволит сказать: да, нуклотрон выдает пучки именно того качества, которое востребовано экспериментаторами.

В-третьих, удастся показать международной научной общественности, что мы можем и умеем работать в современных условиях, способны проводить на требуемом уровне эксперименты с тяжелыми ядрами высоких энергий. Это позволит нам начать формирование международных исследовательских коллективов в данных экспериментах и станет первым шагом на пути формирования крупных международных коллабораций для работы на коллайдере «Ника». В 60-70-х годах прошлого века в ОИЯИ в формате больших (более сотни участников) международных коллабораций работали творческие коллективы в экспериментах на синхрофазотроне. В них принимали участие многие специалисты из стран-участниц ОИЯИ. Но после того как передовой фронт исследований переместился в другие научные центры, туда ушли работать многие из наших коллег. В Дубне начали терять традиции, стал забываться опыт решения масштабных организационных вопросов.

Возобновить и поддерживать их можно только на домашних экспериментах – они требуют большей ответственности, наличия высококвалифицированных специалистов самого широкого профиля. Это очень важные со-



ставляющие «организации труда» в современной науке и важнейший этап на пути к нашей главной цели. Поэтому мы, как принимающая организация, должны вновь «прорубить окно в Европу», обязаны уже сейчас начинать формирование у себя крупных международных коллективов. Придется восстановить и привести в соответствие с нынешним днем все так называемые сервисные службы, поскольку в экспериментах такого масштаба участвуют не только ученые, но и многие другие специалисты, например, инженеры и техники широкого профиля, геодезисты, дозиметристы и др. Приступив к формированию необходимых служб, мы на практике опробуем используемые в мире подходы, получим опыт и поднимем инфраструктуру на уровень, отвечающий статусу проекта, который мы сегодня уже имеем основания называть «мега-сайенс» проектом.

Учитывая все это, мы уже начали готовить проект комплексной установки и формировать международное сотрудничество на ее базе. Предварительное название установки – BM@N (Baryonic Matter at Nuclotron) или «Барионная материя на нуклотроне». Установка планируется как многопользовательская. Это значит, что будет создан и запущен магнитный спектрометр с минимальным набором детекторов (спектрометрический магнит, трековые детекторы, система сбора и накопления данных и т.д.). В принципе, с этим спектрометром смогут работать несколько коллективов, каждый со своей конкретной физической задачей и дополнительным набором детекторов. В качестве примера такого подхода может быть рассмотрен «Омега-

спектрометр», функционировавший в «Западном холле» ускорителя СПС в ЦЕРН в 80-х годах. Концептуальный проект установки BM@N был представлен на июньском программно-консультативном комитете по физике частиц. Уже начала формироваться Международная коллаборация, намерение участвовать в которой высказали ученые из Германии, Китая и ряда российских институтов.

Следующий этап мегапроекта – непосредственное создание коллайдера. Здесь очень многое зависит от таланта и целеустремленности ускорительщиков. Нужно не просто достичь высоких энергий, обеспечить стабильность пучков, выйти на ряд рекордных параметров, что уже само по себе является сложной профессиональной задачей, но и заставить пучки сталкиваться так, чтобы получить максимальную светимость, то есть максимальное число взаимодействий в столкновениях на каждую единицу времени и единицу площади поперечного сечения. Образно эта задача может быть представлена как задача столкновения точно «острием к острию» двух тонких иголок, разгоняемых навстречу друг другу на дистанции в полкилометра до огромной скорости. Применительно к ядрам атомов это означает, что нужно сфокусировать пучки ядер так, чтобы ядро попало точно в ядро из встречного пучка. Для решения этих задач требуется перейти на следующий уровень технологий, инженерной и технической культуры проектирования и производства. Решить их хотя бы частично еще до стадии запуска коллайдера – значит получить кредит доверия ученого мира к проекту «Ника», доказать, что мы

можем проводить высококлассные конкурентоспособные научно-экспериментальные и методические работы на высшем уровне. Тогда и формирование коллабораций пойдет успешнее, и уверенности прибавится, и весь процесс ускорится.

В свете логики мегапроекта становится еще яснее, почему нам необходим экспериментальный корпус – «гектар под крышей». Дело в том, что элементы мегаустановки надо отлаживать на пучках ускорителя, однако далеко не все из них можно опробовать во время выездных экспериментов. Предпочтительно (а в некоторых случаях и единственно возможно) тестировать детекторы и их элементы в реальных условиях и у себя дома. Для этого используются так называемые «тестовые пучки». В ЦЕРН, прежде чем запустить Большой адронный коллайдер, в течение 15-ти лет интенсивно опробовали по такой методике элементы будущих установок. Это были высокоприоритетные работы, на них выделялись большие ресурсы. Естественно, что, приступая к созданию коллайдера, мы опираемся на богатый опыт ЦЕРН и нашего сотрудничества с ним, поскольку многие группы из ОИЯИ активно участвовали в сооружении БАК и внесли большой вклад в отработку элементов

установок. Но слепо заимствовать методики ЦЕРН мы не собираемся. Мы их совершенствуем. Ведь за 20 лет многое изменилось, особенно электроника, технологии сбора, обработки и анализа данных.

Начать реализовывать мегапроект на пустом месте без каких-либо заделов, на мой взгляд, нереально. Невозможно сделать это и силами одной организации. В ОИЯИ, несомненно, есть серьезные заделы, и они дают нам определенные преимущества. Несмотря на это, многое будем заимствовать. Причем выбирать надо самое лучшее, потому что все элементы мегапроекта должны быть передовыми в своей области. И если что-то самое лучшее есть в Германии, Японии, или Новосибирске, мы должны взять это в Германии, Японии и Новосибирске и интегрировать в наш мегапроект. Только так можно стать лидером. Мегапроект собирает повсюду и привлекает отовсюду таланты, идеи, технологии. Это мощнейший катализатор, заставляющий подтянуться на следующий уровень науки, сферу высоких технологий, промышленность, образование и поднимающий общий уровень Лаборатории и Института, а значит, уровень развития науки и технологии в странах-участниках. Поэтому чем раньше начнется реализация мегапроек-





та, тем быстрее мы будем двигаться к этапу строительства коллайдера – самой сложной и самой совершенной его части.

Я привожу здесь те соображения, которые вошли в обоснование мегапроекта NICA/ MPD. В них показана этапность, обозначены соответствующие ресурсы. Мы очень надеемся, что получим необходимую поддержку от государства. Сейчас началась более детальная проработка отобранных комиссией Минобрнауки мегапроектов, составляются так называемые «дорожные карты», рассматриваются вопросы управления мегапроектами. В качестве удачного примера управляющей организации мегапроекта может быть рассмотрена модель ЦЕРН и, в частности, коллаборации «Атлас». Она включает 238 институтов из 70 стран и насчитывает более 7 тысяч участников. Это очень крупное международное сотрудничество имеет свой бюджет и структуру управления, но ЦЕРН, используя свой авторитет и привилегии, предоставляет ей свою инфраструктуру, обеспечивая при этом необходимую инженерную, техниче-

скую, информационную и прочую поддержку, оформление заказов и контрактов, ведение бухгалтерского учета.

Мы ожидаем, что в 2011 году вся документация и организационные решения по отобранным российским мегапроектам будут приняты, и не позднее 2013 года начнется их финансирование.

Я думаю, что мегапроекты необходимы не только ученым, но и всей стране. Они затрагивают многие сферы – не только научную и технологическую, что естественно, но также социальную и политическую, сферу международных отношений, а в целом – определяют общий уровень нашей среды.

Мегапроект – это интеллектуальный магнит. Проект БАК привлек в ЦЕРН талантливую молодежь со всего мира, реализующую свои научные интересы и амбиции. Уверен, что скоро наша Лаборатория начнет пополняться талантливыми специалистами молодого поколения, оценившими перспективы «Ники».

Денис Петров