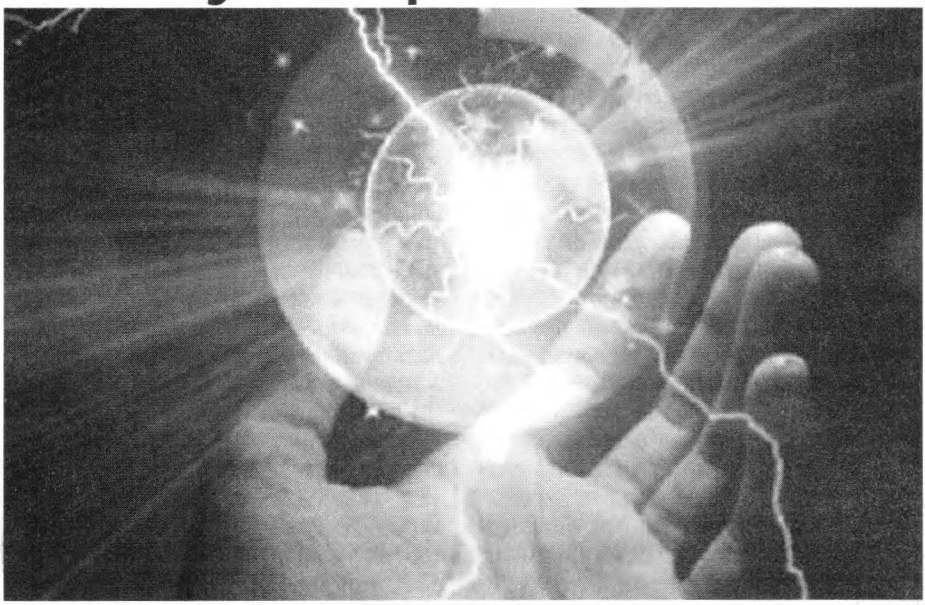
Вадим ***Бедняков,*** *Николай* ***Русакович***

Наука, Общество, Государство...



Вопрос о роли и значимости науки в современной жизни, видимо, один из наиболее обсуждаемых сегодня. Ответ на него для одних очень прост – он либо абсолютно положителен или, наоборот, совершенно отрицателен, для других этот ответ более чем неоднозначен. Не высказывался по этому поводу, пожалуй, только ленивый.

И тем не менее, нам представляется, что недостаточно акцентировалось внимание на том замечательном факте, что наука – это такая специфическая область человеческой деятельности, отличительной и уникальной особенностью которой является поиск и исследование Нового. Новое здесь означает нечто абсолютно новое (вещь, идея, закон, мировоззрение и так далее), которое никогда не было известно прежде. Что же следует из этого наблюдения?

Во-первых, всемирная история недвусмысленно говорит нам о том, что человечество хочет постоянно узнавать (чтобы использовать, понимать, знать, что происходит вокруг и тому подоб-

В. Бедняков – доктор физико-математических наук, старший научный сотрудник Объединенного института ядерных исследований (ОИЯИ).

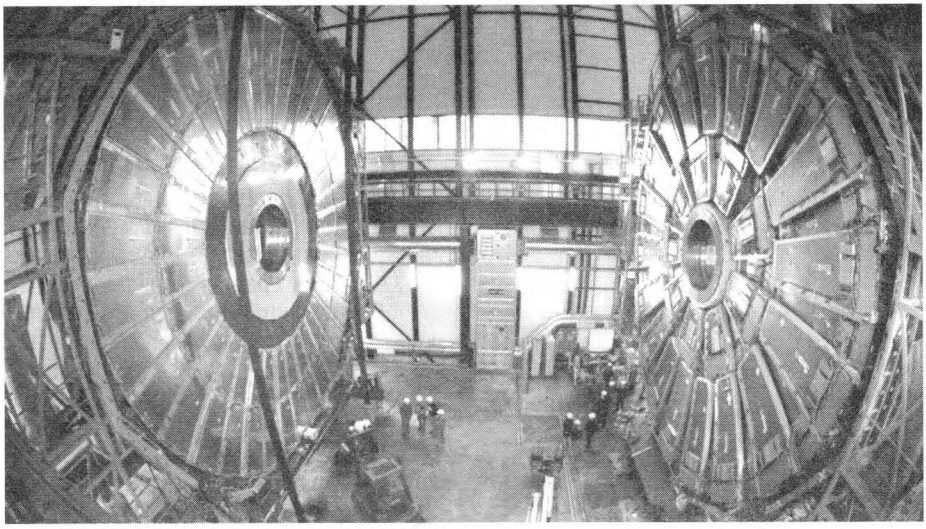
Н. Русакович – доктор физико-математических наук, главный ученый секретарь ОИЯИ.

ное), что-то совершенно новое (как, например, электричество, рентгеновские лучи или мобильный телефон). Поэтому во все времена рождались такие «специальные» люди, которые были предрасположены, по складу ли своего ума или еще по каким-то причинам, искать это новое. Эти люди – ученые. Их область профессиональной деятельности – наука. Очевидно, что ученые – это совершенно нормальные члены общества, ничем не лучше и не хуже, чем любые другие, например, шахтеры, водители, крестьяне, рабочие, продавцы и так далее. Общество, достигнув определенного уровня экономического развития, стало легко позволять ученым заниматься наукой профессионально, имея в виду будущую пользу от этих занятий для всего общества. Поэтому интересы ученых в областях их профессиональной деятельности – это действительно вполне нормальные интересы общества в целом. Ввиду всеобщего разделения труда, ученые, очевидно, знают лучше представителей всех других профессий, что необходимо делать прямо сейчас в науке (как, например, в медицине только доктор знает, что нужно срочно делать, чтобы спасти жизнь конкретного пациента).

В этой связи исключительно ошибочным является сформировавшееся в последнее время общественное мнение, которое вынуждает ученых все время как бы искать оправдание перед обществом и государством за то, что они занимаются фундаментальной наукой профессионально (то есть за государственные деньги), посвящая этому делу всю свою жизнь. Бытует мнение, что занятие наукой – дело несерьезное, нечто бесполезное и невыгодное для общества, своеобразное развлечение и пустая трата государственных денег. Известная фраза академика Арцимовича по поводу удовлетворения своего любопытства за государственный счет, будучи оторванной от контекста и времени, обильно льет воду на мельницу этой точки зрения.

Примечательна в этом контексте всемирная шумиха вокруг запуска (в 2009 году) Большого адронного коллайдера LHC в ЦЕРН. В предположении, что не было умышленной акции «устрашения», такая «агрессия» против LHC – признак низкого образовательного уровня в обществе, когда люди уже потеряли способность критически осмысливать все то, что «падает» на них из ТВ, газет или Интернета. Это пример того, как население может быть зомбировано средствами массовой информации, а также похоже на свидетельство хорошо организованного недоверия к науке и научному труду. Фактически, такое отношение к науке показывает, «кто в доме хозяин», чем престижно заниматься, а чем нет.

Один из детекторов LHC в ЦЕРН



Далее, совершенно очевидно, что физики никак не могут быть виновными в том, что были потрачены деньги на создание LHC. Просто потому, что ученые-физики – не политики, не миллионеры и не бизнесмены, у них нет таких денег вообще, более того, ни у кого они эти деньги «отнять не могли». Деньги были выделены правительствами стран – на самом высшем государственном уровне. Следовательно, наука действительно необходима сегодня. В свете же мирового финансового кризиса, денежная сумма, которую страны совместно потратили на создание LHC и детекторов (8–10 миллиардов евро в течение 10–15 лет) абсолютно ничтожна по сравнению с тем, что расходуется на преодоление кризиса (500 миллиардов евро – стабилизационный фонд и так далее)*.

Когда общество (обычно с помощью средств массовой информации) вторгается во «внутреннее пространство» науки и «советует» ученым, что и как надо им делать, а что и как не надо – возникает стойкое ощущение, переходящее в убеждение, что общество не верит своим ученым. Оно подозревает их в непрофессиональном или даже просто нечестном поведении. Этот взгляд на науку должен быть изменен, потому что он фактически (и официально) сводит на нет приоритет честного труда как такового. Кстати сказать, в области науки такое отношение к труду является фундаментом современного расцвета так называемой лженауки, или, в более мягкой форме, научной самодеятельности (когда, не овладев соответствующими знаниями, люди начинают достаточно агрессивно судить о том, чего не понимают).

Конечно, никто не будет спорить, что в науке имеются «плохие ребята» – нечистоплотные ученые, но это в той или иной мере неизбежно присутствует во всех сферах человеческой деятельности. Поэтому вопросы о том, как честно ученые делают свою работу, насколько их работа востребована сегодня обществом и государством и тому подобное – это все вопросы не из зоны ответственности науки. За положительные, конструктивные (или, наоборот, отрицательные и деструктивные) ответы на них ответственно именно общество, его средний образовательный уровень, его ценностные приоритеты, степень исполняемости его законов и так далее.

Не обсуждая здесь те исключительные ситуации (война, стихийное бедствие и тому подобное), когда государство от имени общества напрямую обращается к национальным ученым за конкретной помощью, в нормальной жизни Общество может и должно требовать от своих ученых (как, впрочем, и от всех остальных своих граждан) только честности и профессионализма в работе.

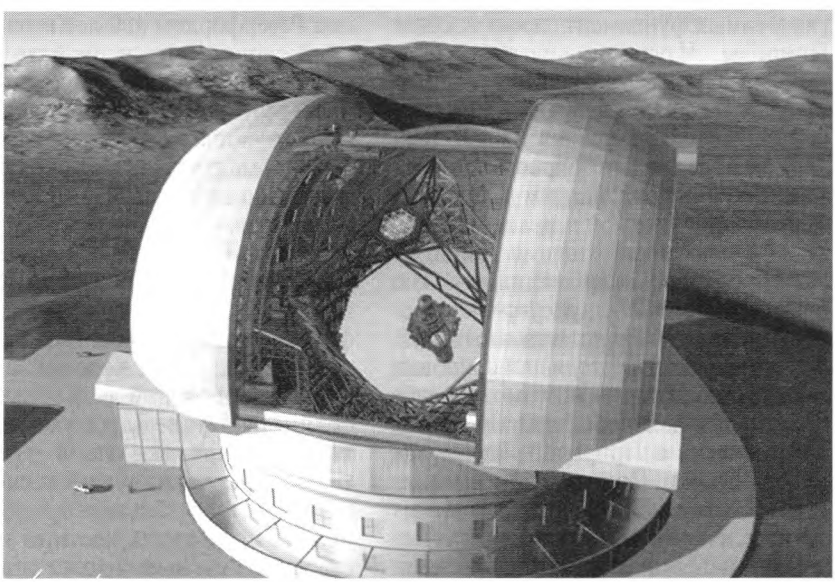
В современном мире под словом «наука» вполне обоснованно скрываются два достаточно различных и в тоже время сильно связанных понятия – фундаментальная и прикладная наука. Задача именно фундаментальной науки – искать и открывать совершенно новое (новые законы и свойства окружающего нас мира). Компонента новизны прикладной науки состоит в создании нового (материалов, приборов и тому подобное) на основе уже известных законов, свойств и явлений. Как правило, прикладная наука имеет дело с конкретными и довольно практическими проблемами повседневной жизни. Поэтому в области прикладной науки правильность решения той или иной проблемы достаточно легко проверяется практически (новый прибор либо работает, либо нет). Если же кто-то (быть может, очень богатый или очень влиятельный) настаивает на неправильном решении, то рано или поздно практика все равно «возьмет свое» правильное решение. Фундаментальная наука в этом смысле устроена намного сложнее. Практика «слишком отдалена» (как бы барьером прикладной наукой) от «рабочего пространства» фундаментальной науки, и не способна напрямую повлиять на выбор правильного решения.

* См. также статью «Большая наука и Большой адронный коллайдер» – «З–С», №№6 и 7 за прошлый год.

Действительно, в фундаментальной науке отсутствует прямой (рыночный) механизм для оценки труда ученого, здесь, как правило, нет очевидных и быстрых результатов, на основе которых можно было бы оценить эффективность научной работы. Ученый – это, скажем, не сапожник, плохую обувь которого никто не купит. Поэтому контроль за эффективным или просто честным использованием учеными государственных ресурсов (казалось бы) должен быть постоянным. Однако, в отличие от любой другой деятельности, специфика фундаментальной научной работы (поиск нового) наиболее глубоко скрыта в недрах самой науки (см. далее), и поэтому здесь внешний контроль особенно неэффективен и практически бесполезен. Отсюда возникают повышенные требования собственно к «качеству исполнителей» в науке, к их личной гражданской позиции и государственному мышлению, к пониманию своего места в обществе, своего долга ученого. Поэтому «сделать», воспитать хорошего ученого – это исключительная обязанность общества и государства.

Более того, в свете весьма возможных глобальных «неприятностей» (типа изменения климата и/или полярности магнитного поля Земли, приближающегося астероида, эпидемии, и тому подобное) безответственная трата государственных и интеллектуальных ресурсов (особенно в фундаментальной науке) принимает форму своего рода преступления перед нашими потомками. Кому много дано (ученым, например), с тех много и спрашивается. Итак, социальная обязанность, долг ученых – обеспечение будущего своих стран и народов.

Действительно, и в этом состоит второе важное следствие нашего определения науки. Любое новое (в форме знания, устройства, сервиса, материалов или мировоззрения в целом) ни в какой мере не является свойством сегодняшнего дня (иначе оно не было бы новым). То новое, которым занимается наука – это исключительная особенность будущего. Поэтому наука представляет собой такую уникальную область деятельности человека, главная задача которой состоит в предвидении, предсказании, создании и защите будущего, вообще говоря, будущего всего человечества. Кстати сказать, в такой работе нет ничего необычного. Мы занимаемся предсказанием будущего, его прогнозированием на бытовом уровне каждый день, например, когда мы решаем, как и на что потратить нашу зарплату. Ясно, что такого сорта работа абсолютно необходима для любого нормально развивающегося организма (как например, семья, общество, страна или все чело-



Самый большой телескоп планеты построят в Чили

вещество). Также очевидно, что не все наши планы сбываются.

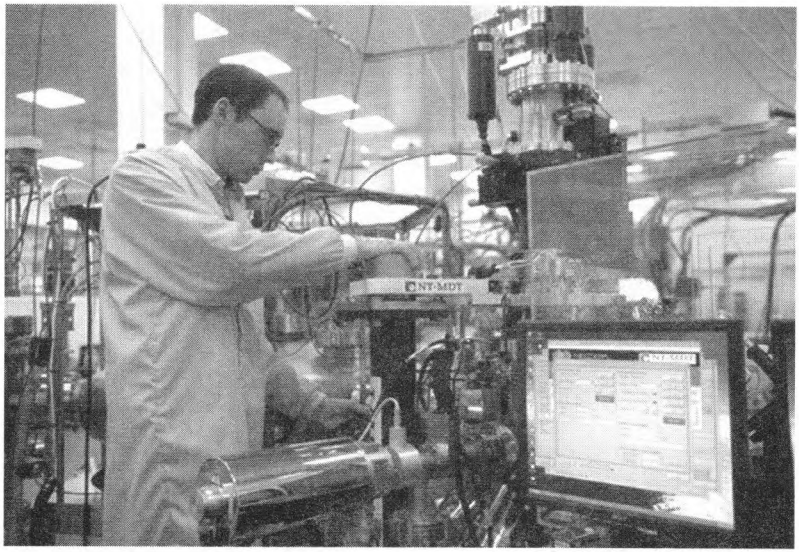
В контексте будущего, особенно достаточно отдаленного, вопрос о пользе и необходимости науки для людей принимает совсем другое звучание. Очевидно, что в таком контексте настоящая значимость науки никаким образом не может быть сведена к обыденной, сиюминутной (и часто личной) выгоде. Здесь следует принять во внимание, что «жизнь кончается не завтра», и народ того или иного общества, например, нашего – это не только мы, живущие сегодня, а также, безусловно, наши дети, которые будут жить завтра, и наши внуки и правнуки, которым предстоит жить послезавтра и много лет после-после-завтра. Наверняка, чтобы достойно жить на планете Земля, они в той или иной мере будут использовать наши сегодняшние научные результаты. Поэтому, даже если нет пока никакой прямой прибыли-выгоды, это не причина полагать, что ее никогда не будет. Исторический опыт указывает на обратное. Наука (в нашем ее понимании) зародилась очень-очень давно, и поскольку она не исчезла с лица Земли за время длинной и трудной истории человечества, поскольку она все еще существует и развивается – это просто означает, что наука необходима людям.

Физика элементарных частиц – наука о самых фундаментальных законах Природы. Изучение внутриатомных частиц и сил, связывающих эти частицы, дает нам ключ к пониманию законов, которые управляют нашей Вселенной. Имея дело с вопросом о структуре материи, она напрямую продолжает традицию самой передовой физики в прошлом. Методология и приборная база физики элементарных частиц в той или иной мере присутствует в основании почти всех естественных наук. В этой области ведется поиск новых знаний, без которых невозможно себе представить дальнейшее взаимодействие человека с Природой. Здесь, как писал Бруно Понтекорво, должны иметь место именно неожиданные открытия, и поэтому вопрос о практическом применении (в экономике) результатов фундаментальных исследований (к примеру, на некотором ускорителе высоких энергий) – это совершенно незаконный вопрос.

Действительно, логика рассуждения такова – если бы мы знали практическое применение таких исследований заранее, то это означало бы, что мы уже знаем ответы на те научные вопросы, которые мы задаем, начиная исследования. Но тогда нет никакой потребности их начинать, и, скажем, строить новый уникальный ускоритель.

У фундаментальной науки есть третья уникальная и весьма специфическая особенность. Предмет ее исследования (будучи совершенно новым) всегда находится за границей современных знаний – в зоне, вообще говоря, почти всегда абсолютно неизвестного. По этой причине отрицательный (внешне ошибочный) результат того или иного (честно проведенного) исследования является довольно естественным и вполне приемлемым, более того, такой результат является очень важным побудительным мотивом для дальнейшей более тщательной научной работы. Есть много исторических примеров, когда неожиданный, казалось бы, совершенно «неправильный» результат эксперимента после его переосмысления становился очень важным открытием (например, открытие атомного ядра, сделанное Резерфордом 100 лет назад). Другими словами, из-за свойства новизны отрицательный или «неправильный» результат – это вполне приемлемая ситуация в фундаментальной науке, нормальный этап постоянного и позитивного ее развития (связанный, видимо, со спецификой работы человеческого мозга).

Мы не обсуждаем здесь встречающиеся-таки случаи умышленной фальсификации научных результатов, возможность которой является обратной стороной этой третьей особенности науки. Здесь уместно подчеркнуть еще раз, что в фундаментальной науке, живущей за счет государственного бюджета, обществу очень важно иметь честных и ответственных ученых, наделенных спо-

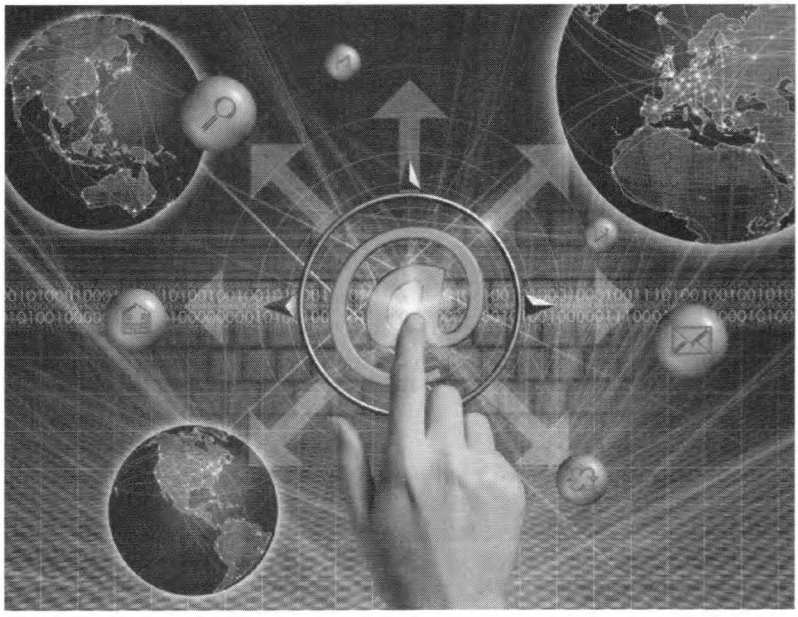


собностью мыслить государственно. С другой стороны, право ученого на ошибку непосредственно связано с понятием истины. Одна, всем очевидная и всеми принятая, истина со временем вполне может превратиться в совершенно неправильную точку зрения (пример, переход от воззрений Птолемея к точке зрения Галилея). Более того, любая современная теория (даже самая-самая лучшая) – это только лишь отражение нашего современного понимания Мира. Поэтому она неточна, не окончательна и не всеобъемлюща по определению (или по ее построению). Новые данные и новые наблюдения (недоступные ранее) неизбежно изменяют наше понимание и ведут к новой более совершенной теории, которая будет включать старую теорию как, возможно, очень важный, но лишь частный случай.

Четвертым (практическим) следствием статуса новизны науки является необходимость для любой государственной власти заботиться о надлежащем развитии национального научного потенциала (если эта власть действительно серьезно думает о будущем своей страны). Это видно из следующего необычного сравнения – ни у кого не вызывает сомнения, что обороноспособность страны требует значительных государственных расходов (финансовых, материальных, интеллектуальных и так далее). Очевидно, что армия (вооруженные силы, разведка и тому подобное) должна адекватно финансироваться, обучаться, оснащаться самым новым вооружением. Всем ясно, что нельзя ожидать быстрого возврата инвестиций в армию, не говоря уже о какой-либо прибыли (продажу вооружения не рассматриваем).

Ясно, что военная победа – это не только результат героизма и военного мастерства солдат и генералов на поле брани, но также результат знаний и высокой квалификации ученых и инженеров, способных вовремя создать (или, наоборот, обезвредить) новый вид вооружения, который в свою очередь легко может свести на нет весь безусловный военный талант солдат и генералов.

Способность ускорять развитие смежных областей (прикладной науки, технологии, промышленности и тому подобное) – это существенная отличительная черта фундаментальной науки. Решая свои исключительно внутренние проблемы (поиск бозона Хиггса, суперсимметрии, новых явлений и законов природы), современная физика элементарных частиц создает и использует абсолютно новые сущности и побочные продукты (Интернет, Грид, высокоточные приборы, уникальные технологии и так далее). Именно эти



побочные продукты будут, возможно не сразу, но непременно, крайне востребованы людьми и кардинально изменят качество жизни.

Довольно широко распространено мнение о том, что фундаментальная наука объединяет народы. Это утверждение стало уже лозунгом, к нему привыкли, и мало кто задумывается о его нетривиальности и... «вынужденности» такого объединения. Действительно, чтобы решать насущные, внутренние задачи фундаментальной науки, необходимы сегодня новые, уникальные приборы и возможности, стоимость создания которых крайне обременительна (как финансово, так и интеллектуально) даже для самых «богатых» стран Мира, не говоря уже о «малых странах». Этот аргумент высокой стоимости фундаментальных исследований успешно работает, именно он и объединяет нации в интересах науки. И хорошо, что он работает, потому что, на самом деле, мировые экономические кризисы последних лет, да и не только они, недвусмысленно показали, что затраты на науку составляют лишь очень незначительную долю бюджетов всех стран. Те деньги, что были в мгновение ока выброшены, например, на спасение банков, на порядки превышают затраты на науку.

Но существует и другая весьма важная причина для совместных, интернациональных научных исследований, которая, будучи не совсем «привлекательной», пожалуй, справедливо остается в тени. Дело в том, что равноправное и полноценное участие ученых разных (в идеале всех) стран в совместных исследованиях на передовом крае науки исключает возможность какой-либо одной стране вырваться далеко вперед в погоне за новым знанием. Как мы помним, единоличное владение новым знанием, к огромному сожалению, чревато новым и неожиданным оружием. Работая вместе и тесно сотрудничая на пользу общего дела, национальные ученые (не все, конечно) как бы наблюдают, следят друг за другом (кто подсознательно, а кто, может, и преднамеренно). В этом явлении, гарантирующем всем народам доступ к новым знаниям, заключается своего рода высокоинтеллектуальная разведка, которая лежит в основе сдерживания, стабильности и взаимного контроля вооружения.

Есть и третья сторона необходимости широкого международного сотрудничества в области науки. Она следует из важного свойства науки быть защитницей будущего всего человечества. Только на глобальном международном и со-

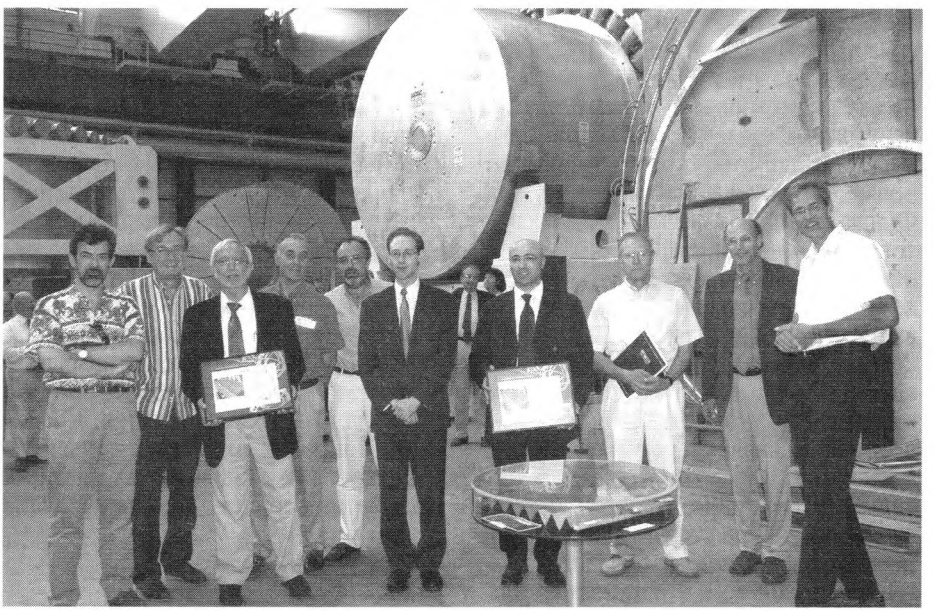
гласованном уровне наука, как всеобщий защитник, способна дать человечеству шанс выжить на нашей планете Земля в условиях холодного и постоянно несущего в себе угрозу Космоса, полного неизвестности и абсолютно безразличного к нам. Чтобы понять и предвидеть эти неприятные неожиданности, необходимо развивать науку, особенно общую для всего человечества, то есть международную.

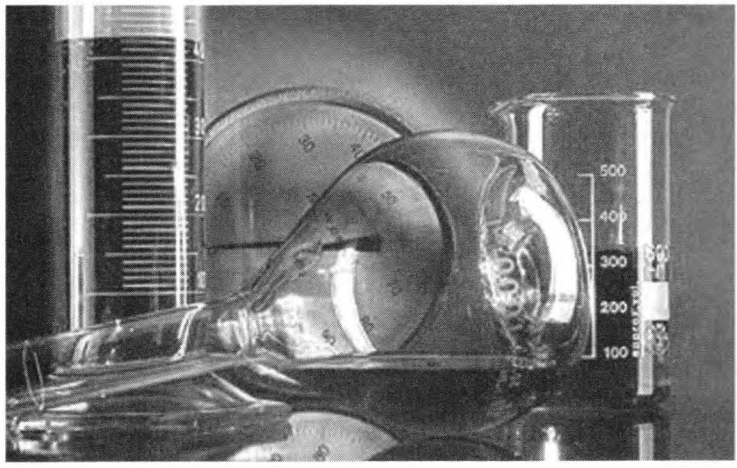
Следует отметить, что на пути взаимовыгодного объединения интеллектуальных усилий и возможностей разных стран Мира уже имеются важные и вполне жизнеспособные примеры. Как раз в области фундаментальной физики элементарных частиц. Так, коллаборация АТЛАС (насчитывающая 3000–4000 человек из 38 стран), работая на Большом адронном коллайдере (ЦЕРН), является хорошим примером будущей международной организации, которая уже сегодня успешно решает проблемы и задачи общих интересов, включая и вполне глобальные.

В контексте сказанного можно дать достаточно четкий ответ на вопрос о том, зачем государству нужна фундаментальная наука? Современная наука, в особенности такие ее составляющие, как физика, химия и биология, позволяет государству быть в курсе происходящего и понимать, что и почему происходит вокруг. В решающей мере это касается как раз области неизвестного, из которой могут возникать разного рода неприятные неожиданности для национальной безопасности. А она в широком смысле слова (в военной сфере, здравоохранении, энергетике или предвидении природных катастроф и тому подобное) – главнейшая задача любого государства. Поэтому очевидно, что высокий уровень развития фундаментальной науки и наличие высококвалифицированных национальных ученых позволяет государству вовремя принимать правильные решения в экстремальных ситуациях, предвидеть эти ситуации и быть готовым к ним.

Фундаментальная наука, решая свои внутренние проблемы, приводит к заметному улучшению качества нашей жизни и увеличивает наш экономический потенциал. Побочные продукты занятия физикой частиц высоких энергий систематически снабжают нас технологическими новинками, такими, например, как совершенно новые формы медицинского обслуживания, медицинской, и не только, диагностики и анализа. Радиационные источники синхротронного излучения широко

В коллаборации АТЛАС





применяются для прикладных исследований и в промышленности. Уникальные пучки адронов используются для лечения различных заболеваний, включая рак. Именно пучки элементарных частиц, первоначально созданные для изучения структуры материи и законов Природы, в настоящее время позволяют нам лечить глубоко расположенные опухоли и другие патологии, недоступные для лечения никакими другими способами.

Фундаментальная наука на постоянной основе поставляет квалифицированный персонал в промышленность, область высоких технологий и образование. Она систематически открывает абсолютно новые, неизвестные ранее области прикладной науки и технологии, обогащает их новыми идеями, обеспечивает новыми инструментами и методами исследования и так далее. Она постоянно создает совершенно новые и уникальные рабочие места. Фундаментальная наука – это, безусловно, основа современного образования. В настоящее время почти каждый день жизни в развитых странах, как это видно из уровня развития транспорта, коммуникаций, сельского хозяйства, образования, медицины, обороноспособности, занятости населения и тому подобное – является результатом своевременных инвестиций в различные виды исследований, а также в образование и обучение ученых и инженеров. Весь исторический опыт человечества убеждает нас в том, что фундаментальные исследования – это тот самый источник новых знаний, которые систематически изменяют наше понимание окружающей действительности, а также в значительной мере и саму эту действительность. Ярчайшие примеры – компьютер и Интернет.

Сегодня мы живем в тех условиях, которые были созданы посредством кардинальных изменений в технологии, экономике и обществе. Важно подчеркнуть, что все эти изменения – прямые следствия фундаментальных исследований. Более того, именно наука – единственный источник таких изменений. Быстрое развитие физики позволило понять и изучить, как использовать электричество и магнетизм, радиоволны, звук и свет, структуру и свойства атомов. Наше все возрастающее знание природы трансформировалось в такие необходимые сегодня побочные продукты, как радио, телевидение, рентген, транзисторы, радары, космические корабли, лазерные генераторы, электрический ток, компьютеры, и, вообще, любые рукотворные электрические устройства на Земле.

В общечеловеческом смысле фундаментальная наука непосредственно имеет дело с научной истиной и законами Природы, она создает современный, прогрессивный, взгляд на мир и позволяет осознать место человека в этом мире.