

Международный линейный коллайдер

В. Тельнов

Год назад произошло важное событие в истории линейных коллайдеров, была выбрана технология будущего линейного коллайдера, и вместо трех региональных проектов, TESLA, JLC и NLC, появился объединенный проект: International linear collider (ILC). Сейчас ведется активная работа по согласованию основных элементов коллайдера и продвижению этого международного проекта. Первое (учредительное) рабочее совещание по коллайдеру ILC состоялось в ноябре 2004 в КЕК (Япония), а в августе 2005 в Snowmass (США) было проведено Второе совещание по ILC совместно с Американским совещанием по физике и детекторам на ILC. Являясь участником этих событий, в этой статье я постараюсь описать общую картину прошедших событий и дальнейшие планы.

Предыстория

Разработка линейного e^+e^- коллайдера на энергию порядка одного ТэВ началась в ИЯФ в 70-годах, был разработан проект ВЛЭПП, который одобрило правительство, но в 90-х он прекратил существование ввиду «перестройки». В конце 80-х к этому направлению присоединились другие ведущие лаборатории мира, и появилось несколько проектов линейных коллайдеров, которые на протяжении примерно 15 лет развивались параллельно в тесном международном сотрудничестве. Это американский и японский проекты NLC и JLC, основанные на обычных теплых медных ускоряющих структурах с накачкой клистрономы, европейский проект TESLA на базе сверхпроводящих ниобиевых структур и черновский проект CLIC с теплыми структурами, использующий двухпучковую схему, где низкоэнергичный пучок

Продолжение на стр.2-4.

Рабочее совещание детектора КЕДР

В. Блинов

13-14 октября состоялось очередное рабочее совещание детектора КЕДР.

Целью совещания было подвести итоги работы в прошедшем сезоне 2004-2005 годов и наметить программу на сезон 2005-2006г.г. Суммарное время работы комплекса ВЭПП-4М по программе КЕДР составило девять месяцев. За сезон набран интеграл светимости более 5 пбн^{-1} при средней за сезон светимости накопителя ВЭПП-4М $0.63 \cdot 10^{30}$. Набор светимости проводился на J/Ψ (0.3 пбн^{-1}), Ψ' (0.7 пбн^{-1}), Ψ'' (1.1 пбн^{-1})-мезонах и на пороге рождения τ -лептона (2.4 пбн^{-1}). Проведено два сканирования области Ψ' и Ψ'' -мезонов, где набран интеграл светимости 0.6 пббарн^{-1} .

В прошедшем сезоне комплекс ВЭПП-4М с детектором КЕДР вышел на проектный для области низких энергий темп набора светимости 350 нбн^{-1} в неделю. К сожалению, это произошло только за месяц до завершения сезона. Рекордный набранный интеграл светимости составил 0.37 пбн^{-1} и 1.3 пбн^{-1} за неделю и месяц соответственно. Необходимо отметить слаженность команд детектора и накопителя и понимание взаимных проблем (особенно операторов ВЭПП-4М по отношению к нуждам КЕДР), которое удалось достичь в прошедшем сезоне, что в значительной мере определило успешное завершение работ.

Детектор находится в удовлетворительном состоянии и пригоден для продолжения набора статистики. Практически на всех системах достигнут определенный прогресс. Жидкокриптоновый калориметр первым из систем детектора достиг своих проектных параметров по энергетическому и пространственному разрешению. На дрейфовой камере достигнуто проектное пространственное разрешение 100 мкм , хотя надежность системы оставляет желать лучшего.

Ведется ряд анализов, на основе которых планируется измерение масс Ψ' , Ψ'' , D-мезонов и τ -лептона, лептонных ширин J/Ψ , Ψ' , Ψ'' -мезонов, вероятности распада Ψ' -мезона на пару τ -лептонов.

За день до рабочего совещания КЕДР начал набор интеграла светимости в пике Ψ' -мезона, чем ознаменовал успешное начало работы в сезоне 2005-2006 гг.



Международный линейный коллайдер

В. Тельнов

тормозится в структуре и создает СВЧ для основного пучка. Последняя схема с высокой частотой СВЧ позволяет получать максимальные ускоряющие градиенты, и поэтому проект CLIC рассматривается как коллайдер второй очереди на максимальную энергию, примерно $2E=3-5$ ТэВ, в то время как коллайдеры первой очереди NLC, JLC, TESLA рассчитывались на энергию 500-1000 ТэВ. В 1996-97 годах были написаны концептуальные проекты NLC, JLC, TESLA, а в 2001 году был опубликован технический проект TESLA и представлен на рассмотрение германского правительства. В то же время в 2001 году в Snowmass (США) состоялось трехнедельное международное совещание по будущему физике высоких энергий, где был достигнут всеобщий консенсус, что следующим большим проектом должен быть линейный коллайдер на энергию 0.5-1 ТэВ (альтернативными проектами были протонный и мюонный коллайдеры) и это должен быть единый международный коллайдер. Ввиду того, что линейный коллайдер решили сделать единым международным проектом, германское правительство сочло нецелесообразным поддерживать национальный проект TESLA, поскольку такие вопросы должны решаться на международном уровне.

Выбор технологии

Следующим шагом стал выбор технологии коллайдера: теплый или холодной (сверхпроводящей)? Теплый коллайдер позволяет достигнуть

примерно вдвое больший ускоряющий градиент (хотя неожиданно возникли проблемы с микропробоями и порчей ускоряющих структур), в то же время в сверхпроводящем коллайдере раза в два выше светимость и большое расстояние между сгустками, что очень хорошо для экспериментов. Для выбора технологии был создан специальный комитет из 12 человек, по четыре человека от региона — комитет «мудрецов» — который тщательно изучил на местах эти проекты, выслушал мнения экспертов и представителей лабораторий. На основании их заключения 20 августа ICFA (Международный комитет по будущим ускорителям) объявил, что International Linear Collider (ILC) будет сооружаться на основе сверхпроводящих ускоряющих структур, т.е. фактически за основу был взят проект TESLA.

Организационная структура ILC

Для дальнейшего продвижения линейного коллайдера ILCSC (International Linear Collider Steering Committee) предложил временную организационную структуру GDE (Global Design Effort), которая должна организовать и координировать разработку проекта ILC, детекторов, произвести выбор места строительства, определить стоимость и получить поддержку правительств и финансовых организаций. В марте 2005 года был выбран и утвержден директор GDE, им стал Barry Barish из Caltech (США), который возглавлял комитет по выбору технологии ILC. Это очень уважаемый американский физик-экспериментатор в области физики элементарных частиц, директор детектора гравитационных волн LIGO. Затем были найдены и утверждены региональные директора, ими стали Brian Foster (Oxford Univ., UK), Gerald Dugan (Cornell Univ., US), F. Takasaki (KEK, Japan). В GDE вошли главные эксперты и инженеры по ускорителям, специалисты по оцен-

ке стоимости проекта, представители от комитетов во физике и детекторам, ответственные за информационное обеспечение и связь с прессой, всего 49 человек, от России А. Скринский и М. Данилов. Рабочие группы (WG) по ILC образовались в начале спонтанно путем слияния региональных рабочих групп по системам во время Первого рабочего совещания по ILC (КЕК, Япония, ноябрь 2004). Ко Второму совещанию по ILC (Snowmass, США, август 2005) GDE внесли некоторые коррективы и добавили несколько Глобальных групп (GG), сфера интересов которых шире, чем каждая отдельная система линейного коллайдера. Рабочие группы (WG): 1) Динамика и транспортировка пучка с малым эмиттансом. 2) Линак. 3а) Источники. 3б) Накопительные кольца. 4) Вывод и встреча пучков. 5) Сверхпроводящие структуры. 6) Информационное обеспечение (Communication). Глобальные группы (GG): 1) Параметры. 2) Измерения и контроль. 3) Работа и надежность. 4) Строительство и выбор места. 5) Стоимость и инженерия. 6) Варианты экспериментов (фотонный коллайдер, электрон-электрон, Гига-Z, фиксированная мишень). У каждой группы три руководителя, по одному от каждого региона. Мне предложили возглавить группу GG6, где одним из основных пунктов является фотонный коллайдер, который налагает много дополнительных требований к базовому проекту линейного коллайдера.

Планы

GDE наметила следующие планы по ILC. Baseline ILC configuration (базовая конфигурация) — до конца 2005, Reference design — до конца 2006, Technical Design — до конца 2008.

Предполагается, что до конца 2005 года будут предложены места строительства ILC и в 2006-2007 г.г.



будет решено, где строить. Это необходимо сделать до Technical Design, поскольку технические решения во многом зависят от места строительства (например, в некоторых странах запрещено строить один тоннель по технике безопасности). Параллельно должна вестись разработка детекторов. Вначале может быть предложено много вариантов, например, сейчас есть 3-4 варианта. Затем специальный комитет выберет 1-2 варианта (по числу мест встречи) и поручит сделать разработку технических проектов. С началом разработок технических проектов начнется выделение денег и ILC перейдет под международное управление. Окончательное решение о строительстве ILC будет принято примерно в 2010 году, когда появятся данные с LHC, и станет понятно, есть ли новая физика в области $2E < 1 \text{ TeV}$. Многие считают, что ждать LHC не нужно, но финансисты хотят быть уверены, что деньги не будут выброшены на ветер (~ 5-10 млрд \$).

Второе совещание по ILC в Snowmass

Snowmass — это горнолыжный курорт в штате Колорадо, расположенный на высоте 2500 м. В летнее время — это излюбленное место проведения конференций. Стоимость отелей летом раза в 3-4 ниже, чем зимой. В августе этого года здесь одновременно проводилось два параллельных двухнедельных совещания: Второе Международное совещание по ускорителю ILC и Американское совещание по физике и детекторам на линейном коллайдере с участием представителей всех регионов. Полное количество участников составило около 700 человек. Главной задачей Ускорительного совещания был выбор конфигурации ILC, так, чтобы в 2006 году разработать Reference Design и сделать оценку стоимости коллайдера. Необходимо было еще раз взглянуть на весь проект в целом, ничего не забыть, определить основные технические решения для каждой из систем, обосновать, чем выбранный вариант лучше альтернативного. Альтернативные варианты на данном этапе не закрываются и можно будет менять и улучшать проект вплоть до начала

строительства. В первую неделю группы работали параллельно, заслушали и обсудили всю имеющуюся у них информацию и затем доложили выводы на пленарном заседании. Вторая неделя была посвящена принятию решений. Системы в ILC взаимосвязаны, оптимальное решение по каждому конкретному вопросу зависит от решений по нескольким другим вопросам, находящимся в ведении других рабочих групп. Для быстрого решения этой многопараметрической задачи использовался следующий подход. Группа экспертов составила список ключевых решений, их оказалось 49. Каждая из рабочих и глобальных групп заявила о том, по каким решениям у них имеются собственные соображения. Затем по каждому из пунктов назначили ответственного, одного из руководителей группы, курирующей данное решение, и попросили всех прислать ему соображения по данному вопросу, которые он обобщил и доложил всем об оптимальном решении вопроса. Пункты были составлены в такой последовательности, чтобы решение последующего вопроса зависело от предыдущих, хотя это было не всегда возможным и требовалась последующая итерация. Результатом совещания стали заключительные отчеты всех рабочих и глобальных групп и решения по ключевым вопросам. До конца года GDE еще раз проанализирует все важные моменты, будет написан некий документ о конфигурации ILC, по которому будет разрабатываться Reference Design.

Детекторы

Требования к детекторам определяются ожидаемыми физическими задачами. По сравнению с LHC они должны иметь примерно вдвое лучшее разрешение, намного лучшую абсолютную точность, вершинный детектор расположен ближе к пучку. С другой стороны, на ILC невысокая частота встреч (можно обойтись без триггера) и на несколько порядков меньшие фоны, что облегчает задачу. На совещании в Snowmass рассматривалось несколько концепций детекторов. Одни и те же люди могли участвовать в разработке сразу нескольких детекторов.

На данный момент есть 3 концепции детектора: LDC (Large Detector Concept), SiD (Silicon Detector), GLD (Global Large Detector). В LDC и GLD трековые системы используют TPC (time projection chambers), а SiD — полупроводниковые детекторы. Магнитные поля составляют 3-5 Т. Электромагнитные калориметры детекторов LDC и SiD делаются на основе Si-W с высокой гранулярностью. Адронные калориметры также имеют высокую гранулярность, чтобы отделить продолжение заряженных частиц, импульсы которых хорошо измерены в трековой части, от нейтральных частиц и тем самым повысить энергетическое разрешение. Это действительно дает улучшение. Однако, небольшая американская группа прямо на Snowmass предложила совершенно новую схему адронного калориметра на основе сцинтилляционных и черенковских fibres, которые снижают роль флуктуаций, учитывают в некоторой мере энергию связи ядер и в результате уже экспериментально продемонстрировано в 1.5-2 раза более высокое разрешение, чем в выше упомянутой схеме. Так что, если у кого-нибудь есть хорошие предложения, то еще не поздно.

Физика

Физики с трепетом, как никогда ранее, ожидают начало экспериментов на LHC в 2007 году. В первую очередь ожидается наблюдение Хигсовского бозона. Хигсовский механизм спонтанного нарушения симметрии в электрослабых взаимодействиях является составной частью Стандартной Модели. Взаимодействие частиц со скалярным полем, заполняющим все пространство, придает частицам массу, масса просто пропорциональна константе взаимодействия. Из всех имеющихся данных масса одного из Хигсовских бозонов составляет 115-200 GeV. Наиболее интересно будет, если его не найдут или найдут несколько таких частиц с разными массами. Еще более интригующим является вопрос о темной материи во вселенной, которой в 5-6 раз больше, чем обычной материи. Возможно это суперсимметричные частицы с массой менее 1 ТэВ, которые будут в изоби-



Международный линейный коллайдер

В. Тельнов

лии рождаться на LHC и ILC. Еще более революционным является предположение, что в природе более 3-х пространственных измерений, и на ускорителях есть возможность это проверить. У многих однако возникает вопрос, а зачем нужен ILC с энергией 1 TeV, если скоро заработает LHC с энергией 14 TeV? Ответ состоит в том, что на LHC действительно будет видна новая физика, но для того, чтобы понять, что это такое, нужен e^+e^- коллайдер, который позволяет изучить всё с намного более высокой точностью ввиду простого начального состояния и низких фонов. Да и ввиду многочастичной структуры протона максимально достижимая масса на LHC всего где-то в районе 3 TeV. Конечно, нельзя исключить, что ниже 1 ТэВ ничего интересного нет. Тогда, возможно, придется строить e^+e^- коллайдер CLIC, позволяющий добрать-ся до 3-5 ТэВ, или удлинить ILC.

Фотонный коллайдер

Все это исключительно интересно, но меня лично волнует судьба фотонного коллайдера, на разработку и продвижение которого потратил много времени и сил. Да, это сейчас стало общепризнанным направлением, вопрос только в деньгах. Некоторые коллеги, помнящие о закрытии SSC и пообщавшиеся с правительственными чиновниками, боятся, что если стоимость ILC будет на 5% больше, то могут денег на ILC вообще не дать. Моя точка зрения, которую последовательно провожу, заключается в том, что фотонный коллайдер на ILC дается почти даром, но значительно расширяет физическую программу, позволяет рожать частицы с большей массой. Единственная неопределенность связана с лазерной системой, которая пока есть только в общих чертах на бумаге. Но все необходимые технологии есть, и надо этим заниматься — времени еще достаточно. Сей-

час необходимо заложить в базовый проект все необходимое для фотонного коллайдера, с тем, чтобы после примерно четырех лет работы с e^+e^- , быстро модернизировать одно из мест встречи, установить лазер, заменить часть детектора под углами меньше 100 мрад. Во время модернизации другое место встречи будет продолжать эксперименты с e^+e^- пучками. Сейчас эти специальные требования по фотонному коллайдеру сформулированы и будут учтены при проектировании ILC.

Количество детекторов и мест встречи

На Snowmass была общая дискуссия о количестве мест встречи. Специальная группа собрала все аргументы в пользу двух мест встречи и двух детекторов. Я также выступил на эту тему, поскольку для фотонного коллайдера второе место встречи с углом столкновения примерно 25 мрад является абсолютной необходимостью. Нет смысла перечислять все аргументы, они для большинства очевидны. Стоимость эксперимента и коллайдера должны быть сравнимыми. Однако, директор GDE В. Varish сомневается, что ему удастся убедить финансовые органы, и предлагал варианты экономии, например, два детектора, но только одно место встречи — схема «тяги-толкаяй». Однако из зала был задан убийственный вопрос: «А кто будет решать, какой детектор будет стоять на месте встречи первым: ведь на нем и сделают все открытия».

В итоге пришли к выводу, что нам необходимы два места встречи и два детектора, при этом одно место встречи должно иметь угол столкновения, необходимый для фотонного коллайдера.

Политические дискуссии

В один из вечеров большие политики из Америки, Европы и Азии

изложили свое видение линейного коллайдера. Представитель Белого дома еще раз продемонстрировал, что затевать что-то большое в Америке — это гиблое дело. Из Белого дома наши проблемы выглядят совершенно ничтожными и неубедительными: нам надо соревноваться с нано- и биотехнологиями, а они на порядок важнее, надо убедить не только себя, но и всех сенаторов и налогоплательщиков... А ему товарищи из зала говорят, что мы с вами будем иметь дело, если только линейный коллайдер с американской стороны будет оформлен международным договором, чтобы никакой конгресс не смог его закрыть. Другое дело выступление представителя от Азии (Kurakawa). «Население Азии (вместе с Китаем и Индией) составляет 52% от всего мира. Валовый продукт выше, чем в Европе, и очень скоро мы обгоним Америку. Поэтому линейный коллайдер должен строиться в Японии». Ясно и понятно. Что касается Европы, то DESY вроде вышел из игры, однако CERN стал проявлять интерес к сооружению ILC вблизи Женевского озера, хотя всего пару лет назад CERN был согласен только на мульти-ТэВный коллайдер CLIC собственной разработки.

Что касается ИЯФ, то его еще помнят и рисуют на политических картах мира по физике высоких энергий. А.Н. Скринский является членом главных комитетов по линейному коллайдеру — ILCSC и GDE, Ю.А. Тихонов еще выше — член ICFA. Однако, после ухода Балакина, кроме моей деятельности по фотонному коллайдеру, участие ИЯФ в работах по линейному коллайдеру носит эпизодический характер. Пора этим заняться более серьезно. Конечно, нужны кадры и для своих экспериментов, и для Babar/Bell, и для LHC, и для ILC, а студентов в ИЯФ идет сейчас мало. Это нужно и можно исправить. Физика элементарных частиц была и остается самым передним фронтом в познании природы. Существующие проблемы будоражат сознание, ожидаемые в ближайшие годы открытия приведут к революции в естествознании, и мы можем внести в это заметный вклад.



Новая встреча ветеранов

6 октября в рамках Декады пожилых людей состоялся вечер для ветеранов нашего института, который при поддержке администрации организовали профком и совет ветеранов института. В нем приняли участие 160 неработающих пенсионеров ИЯФ.

Эти вечера стали доброй традицией, их ждут, чтобы вновь встретиться с родным институтом, узнать последние новости, пообщаться с друзьями. Удивительно, но практически всегда в этот день бывает очень хорошая солнечная погода. Наверное, чтобы не нарушать еще одну традицию и дать ветеранам возможность перед началом вечера потанцевать на свежем воздухе под духовой оркестр. И на этот раз многие из них пришли к столовой ИЯФ задолго до назначенного времени, с удовольствием слушали мелодии песен времен своей молодости и кружились в вальсе.

А в столовой было уже все готово к началу очередной встречи ветеранов: радовали глаз празднично накрытые столы, музыка поднимала настроение. Как всегда, организаторы ветеранского вечера позаботились о том, чтобы он запомнился чем-то особенным. Для многих из участников вечера стала приятной неожиданнос-

тью демонстрация видеозаписей встреч ветеранов прошлых лет: всегда интересно увидеть себя, своих друзей и знакомых на экране, вспомнить добрым словом тех, кого уже не было среди присутствующих. Ветеранов тепло поздравили с их праздником и поблагодарили за вклад, который они внесли в свое время в становление института, заместитель директора ИЯФ А.А. Иванов, председатель профкома С. Ю. Таскаев, почетный председатель совета ветеранов Советского района В.К. Бахтин. Встреча ветеранов ИЯФ всегда сопровождается интересной, хорошо продуманной программой. Как всегда на таких встречах, звучали тосты, ветераны веселились от души, пели любимые песни, много танцевали.

По традиции, ветеранам, которые отметили восьмидесятилетний юбилей, были вручены подарки. Слова благодарности не раз прозвучали в адрес организаторов, которые сделали максимально возможное для того, чтобы участники вечера почувствовали: здесь о них помнят и ценят их вклад в становление и развитие родного института. А после вечера, как обычно, ждали ияфовские автобусы, которые отвезли ветеранов домой.

Этот по-домашнему теплый, душевный праздник еще долго будут вспоминать ияфовские пенсионеры и ждать следующую встречу.

Фото Г. Хлестовой.





С 26 сентября по 1 октября в Дагомысе (Краснодарский край) прошел X Всероссийский фестиваль средств массовой информации «Вся Россия — 2005». В фестивале приняли участие новосибирские журналисты: делегация была довольно представительная — тридцать пять человек — в их числе и редактор «Э-И».

Дагомыс — это огромный туристско-оздоровительный комплекс на берегу Черного моря недалеко от Сочи. Здесь второй год подряд собираются журналисты из различных регионов страны, чтобы обсудить проблемы своего творческого союза, обменяться опытом, пообщаться с коллегами из других изданий. В этом году под крышей гостеприимного Дагомыса собралось около двух тысяч журналистов. Это интересное событие неизменно привлекает внимание средств массовой информации, информационных и рекламных агентств, общественных и политических деятелей.

Программа была очень насыщенной. Буквально в первый день, когда участники фестиваля еще прибывали, начало работать жюри творческих конкурсов, которые в этом году проводились по тринадцати номинациям. И уже в первый день в фойе гостиницы началось оформление выставки национальных СМИ, а на следующий день состоялась ее презентация. Кстати, на одном из стендов разместились фотовыставка, посвященная итогам журналистской экспедиции «Сибирь — будущее России», а через два дня под таким же названием прошел телемост с Томском, где находится Форум Сибирской прессы.

Большой интерес у журналистского сообщества вызвал конгресс «Нравственность профессии — нравственность общества», где развернулась оживленная дискуссия о роли СМИ в современном обществе. Участники конгресса с тревогой говорили о том, что снижается профессиональный уровень журнали-



Вся Россия — 2005

тов, что проблема «совестизации» сегодня весьма актуальна как для СМИ, так и для общества в целом, о необходимости формирования национальной идеи и воспитания гордости за свою страну и недопустимости разжигания межнациональной розни.

Темы дискуссий многочисленных «круглых столов» отражали наиболее актуальные проблемы современной российской журналистики, вот некоторые из них: национальные СМИ в эпоху глобализации; зачем вы, мастера культуры; ушла ли публицистика из российской журналистики и многие другие.

Несомненно, интересными и полезными в плане повышения профессионального мастерства были семинары, в частности, по газетному дизайну, и мастер-классы.

Прошли презентации книг (В. Касютин «Газета города и района: технологии успеха»), журналов («Журналистика и медиарынок»), премьеры документальных фильмов и социальных проектов и программ.

Ежедневно в фойе гостиницы А. Камалов вел радиомарафон «Кавказский клуб на всех языках — о мире».

Известные журналисты были гостями клуба «Персона», среди них

П. Воцанов — политический обозреватель газеты «Трибуна», бывший пресс-секретарь Б.Н. Ельцина, В. Третьяков — ведущий программы «Что делать?» (телеканал «Культура»), в течение одиннадцати лет он был главным редактором «Независимой газеты», Д. Муратов — редактор «Новой газеты» и другие. В рамках клуба «Персона» также состоялась встреча с послом Туниса, где в ближайшем будущем пройдет информационный саммит.

Ежедневно работала юридическая гостиная, и можно было получить консультацию у ведущих специалистов по трудовому, гражданскому, административному и уголовному праву в сфере профессиональной деятельности журналистов.

На закрытии фестиваля жюри творческих конкурсов огласило итоги своей работы. Дипломами фестиваля были отмечены и две новосибирские газеты — «Вечерний Новосибирск» и «Новосибирский журналист» (ее издает областная организация Союза журналистов России), а также областной депутатский канал «Радио «Слово» — за развитие темы патриотизма.

И. Онучина



Нарушения массы тела — не только эстетическая проблема

Сегодня мы предлагаем читателям третью — и последнюю — часть статьи, подготовленной терапевтом нашего поликлинического отделения Н.Г. Полосухиной. Надеемся, что советы Натальи Григорьевны окажутся полезными тем, кто хочет всегда быть в хорошей физической форме. (Начало №№3-4, 6-7 2005 г.)

Если худеть необходимо, то снижение массы тела должно быть не более двух килограммов в месяц. Снижение массы тела всего на 10% от исходной является реальной мерой профилактики развития сопутствующих ожирению заболеваний. Благоприятные последствия снижения массы тела включают: снижение повышенного артериального давления, облегчение работы сердечно-сосудистой системы, снижение уровней глюкозы и холестерина, облегчение течения варикозной болезни вен, уменьшение одышки, улучшение переносимости физической нагрузки, уменьшение болей в суставах и позвоночнике, обретение уверенности и оптимизма.

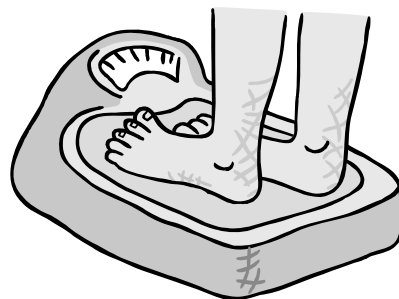
Снижение массы тела до идеальной — стресс для организма и очень трудная задача. Практически во всех случаях, когда человек принимает сознательное решение похудеть, он вынужден ограничивать себя в еде. Постоянное ощущение голода создает дискомфорт, вызывает раздражительность, повышает так называемый фоновый уровень стресса, и, как следствие, способно ослабить иммунитет.

Жесткие диеты приводят к уменьшению поступления не

только высококалорийных углеводов и жиров, но и пищевых волокон и микронутриентов, которые являются важнейшими регуляторами обмена веществ и нормального взаимодействия мозговых центров голода и насыщения. Нужно не забывать, что и без соблюдения диет человек изначально испытывает дефицит микронутриентов. В условиях ограниченного питания этот дефицит усугубляется, что дополнительно стимулирует мозговой центр голода и вызывает усиление аппетита. К тому же, ограничение поступления микронутриентов приводит к замедлению обмена веществ, который при ожирении уже снижен. Организм пытается «экономить» расходование поступающей энергии. В результате, когда человек возвращается к привычному рациону питания, прибавка массы тела бывает гораздо больше, чем потерянные килограммы. Изменение характера и режима питания — трудный и длительный процесс, поскольку для формирования новых полезных привычек требуются месяцы и даже годы. Время доказало бесперспективность диет, построенных на жестких ограничениях: пациент рано или

поздно устает от запретов и прекращает лечение. Поэтому любые перемены в питании должны легко переноситься и вводиться поэтапно. Даже небольшое изменение в рационе, которое станет привычкой, принесет больше пользы, чем непродолжительное соблюдение строгого диетического режима. Полезно употребление продуктов, обладающих легким мочегонным эффектом, так как жировая ткань обладает свойством задерживать воду. Также необходимо усилить желчеотделение и перистальтику кишечника, чтобы нормализовать стул, применяя, в частности, пищевые волокна, которые увеличиваются в объеме после попадания в желудок, не перевариваются и выводятся кишечником. Для профилактики и комплексной терапии нарушений мас-

Продолжение на стр.8.





Нарушения массы тела — не только эстетическая проблема

сы тела и аппетита необходимо нормальное функционирование печени и эндокринных желез, особенно щитовидной.

Чтобы снижение массы тела было эффективным, необходимо питаться разнообразно, отдавая предпочтение тем продуктам, которые содержат меньше жиров и углеводов, больше белков, витаминов и клетчатки. Эффективнее всего снизить энергетическую ценность рациона за счет уменьшения употребления жиров. Рациональное сбалансированное питание включает в себя белки, жиры и углеводы в соотношении 1:1:4 при достаточном содержании витаминов, минералов и клетчатки (рекомендовано употребление продуктов, содержащих пищевые волокна, витамины, макро- и микроэлементы в хелатной форме). Белки покрывают 15% суточной потребности энергии, жиры — 30%, а углеводы — 55%. Обеспечение энергией организма в периоды недостаточного поступления пищевых веществ происходит преимущественно за счет жиров и углеводов.

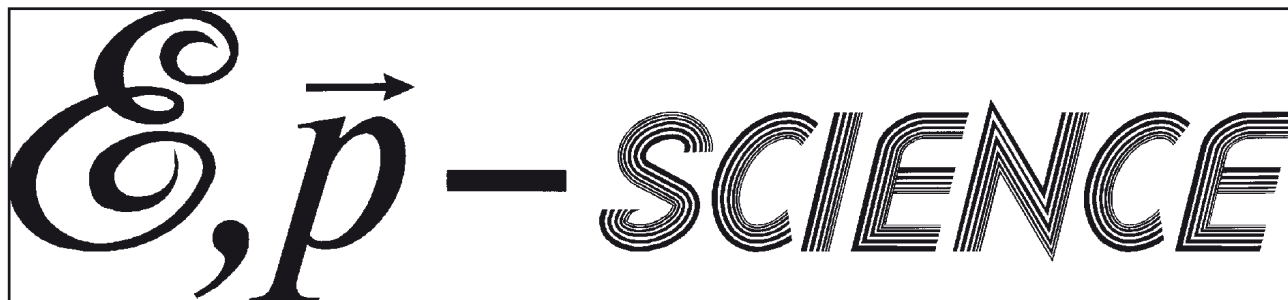
Надо избегать рафинированных продуктов. Рекомендуется питаться дробно и понемногу, потому что однократное питание в день ра-

стягивает желудок, замедляет скорость обмена веществ, так как организм пытается «экономить». Хитрость дробного, частого питания заключается в том, что на сам процесс пищеварения тоже расходуется энергия. Если при этом калорийность поступающей пищи небольшая, то затраты на пищеварение могут быть почти равны поступающей энергии. Необходимо ограничить потребление поваренной соли (не более 5 г в сутки) — ведь даже неподсоленная пища содержит хлорид натрия в достаточных количествах. Избыток соли вызывает жажду, заставляет больше пить, задерживает жидкость в организме и способствует повышению массы тела и артериального давления. Жировая ткань имеет свойство удерживать жидкость, поэтому рекомендуется ограничить потребление жидкости до 1,5 литров в день. Нужно стараться не использовать сахар. Необходимо больше двигаться, так как двигательная активность, помимо расхода энергии, способствует выработке эндорфинов — «гормонов удовольствия», а это поможет развить способность получать удовольствие не только от вкусной еды. Надо стараться больше пользоваться разнообразными

водными процедурами и массажем (в том числе самомассажем). Это позволяет контролировать массу тела, доставляет удовольствие, уменьшает негативные последствия стресса и укрепляет иммунитет.

Самым важным условием снижения массы тела является желание (или осознание необходимости) самого человека похудеть, что требует самодисциплины, труда, выдержки и усилий воли. При этом хорошо иметь «группу поддержки» (родственники, друзья, лечащий врач или единомышленники), которые не будут жалеть и соблазнять вкусной едой, а помогут и поддержат в непростом и длительном процессе снижения массы тела.

Следует помнить о том, что ожирение может быть вызвано и каким-либо заболеванием. Консультация врача необходима и обязательна, если: прибавка массы тела была очень быстрой, сопровождалась головными болями и болями в области сердца, неожиданным ухудшением зрения и общего самочувствия, высоким артериальным давлением, отеками, одышкой и другими симптомами.



Проблемы реформирования российской науки активно обсуждаются научным сообществом. Предлагаем вниманию наших читателей мнение одного из участников этой дискуссии (полный текст статьи на Lenta.ru)

Реформа науки: Взгляд изнутри

Чем болен российский академический мир и как его лечить

Реформа российской науки началась. К добру или к худу, но первые шаги сделаны.

... В учреждениях РАН формируются новые инновационные структуры, которые по мысли реформаторов будут кормить себя сами. Беспокойство в научном сообществе все возрастает.

... Чем же так обеспокоено научное сообщество? Подумаешь — реформа! Неоднократные попытки реформировать науку на нашей памяти были еще в хрущевские и брежневские времена.

... Сегодня наука выпала из культурного контекста, и отчасти это связано с объективными причинами. Последнее великое научное открытие (лазер) было сделано у нас полвека назад, влияние науки (в отличие от техники) на жизнь людей мало заметно, и «населению» невдомек, что весь прогресс, все достижения европейской (в том числе — российской) цивилизации — это следствие развития науки.

... Сегодня общество убеждено в том, что наша наука неэффективна, поэтому ее нужно реформировать. Так ли это на самом деле? Болезна ли наша наука? Высшим признанием научного авторитета в

естественных науках считается Нобелевская премия. За всю историю этой награды (чуть больше 100 лет) она была присуждена менее чем 400 физикам, химикам и биологам. Среди награжденных — 12 наших соотечественников (9 физиков, 1 химик и 2 биолога — И.И.Мечников и И.П.Павлов), сделавших свои открытия в России (плюс еще несколько выдающихся ученых российского происхождения, живших на момент получения премии в США или других странах, но мы их в расчет не берем). Это — 3 процента от общего числа лауреатов в области естественных наук.

В научном мире главным критерием дееспособности ученого служат его публикации, причем не любые, а в уважаемых научных журналах. ...Степень всемирной «уважаемости» журнала определяется его «импакт-фактором» — специальным показателем, ежегодно рассчитываемым по стандартному алгоритму, который учитывает актуальность публикуемых статей, их резонанс в научном мире и т.п. Чемпионами по «импакт-фактору» считаются такие престижные во всем мире журналы, как «Nature», «Lancet» и не-

которые другие.

Во всем мире реферируемых журналов с ненулевым импакт-фактором насчитывается почти 6000. Среди современных российских научных журналов только 100 (1,66 процента от мирового количества) имеют более-менее значимый импакт-фактор, остальные никто в мире не читает. Не значит ли это, что 90 процентов наших научных журналов можно было бы и не издавать? При этом средний импакт-фактор научного журнала в мире составляет 1,673, в России — 0,439, т.е. в 3,8 раза ниже. Да и активность наших ученых оставляет желать лучшего. В мире в год публикуется немногим более 1 миллиона научных статей (разумеется, учитываются только публикации в журналах с ненулевым импакт-фактором), в России — только 25,5 тысяч. И это не случайно. Во всем мире наиболее продуктивно работают ученые среднего возраста — от 35 до 55 лет. Именно они чаще всего являются получателями разнообразных грантов, премий и т.п. форм поддержки. У нас же в России на сегодняшний день именно это поколение ученых представлено слабее всего. Есть некоторое (недостаточ-



ное!) количество молодежи до 30 лет (главным образом, аспиранты и молодые кандидаты наук), есть «старички» (55 и старше), а в наиболее продуктивной середине — «провал» по меткому выражению академика Алфимова. Если же посмотреть на возрастной состав государственных академий, то впечатление будет еще более драматичное: подавляющее большинство академиков и членов-корреспондентов старше 60 лет, и выбирать новых не из кого: молодежь еще не созрела, а активных специалистов среднего возраста почти не осталось.

Однако, если сопоставить все эти удручающие цифры с уровнем государственных затрат на науку, то картина выглядит совсем иначе.

Россия сегодня тратит на науку в 100 раз меньше денег, чем весь остальной цивилизованный мир, но при этом имеет всего лишь в 30 раз меньше Нобелевских лауреатов, лишь в 40 раз меньше серьезных публикаций, а по среднему импакт-фактору своих журналов (не считая, разумеется, тех, которые печатать и не стоило бы) и вообще отстает лишь в 4 раза. Да еще при катастрофически непропорциональной возрастной структуре научного сообщества! Да больна ли вообще российская наука? Может, нужно просто дать ей достаточно денег — и все проблемы будут решены?

Симптомы болезни

Численность научных работников в России за 20 последних лет снизилась примерно в 4-5 раз (точно сказать невозможно, поскольку многие работают сразу в нескольких научных учреждениях: пытаются выжить при мизерной зарплате). Кроме того, по некоторым оценкам, которые кажутся вполне правдоподобными, реально наукой на достойном уровне сегодня занимаются только 20-25 процентов от общей численности научных сотрудников академичес-

ких НИИ. Кризис налицо, причем такой, который грозит самому существованию науки в России.

Очень примечательна такая статистика: число публикаций отечественных ученых в реферируемых журналах всего мира. Это число начало снижаться с 1989г., резко упало в 1993 (следствие распада СССР?), а затем медленно стало выправляться (заработал Закон о науке и научные фонды). Но с 2001г. падение вновь стало преобладающей тенденцией. Скорее всего, сказывается ненормальная демографическая ситуация в популяции ученых.

Итак, объективных симптомов тяжелой болезни российской науки, в сущности, три:

— Резкое падение общей численности научных кадров (кто-то умер, кто-то уехал, кто-то ушел в другие сферы) и их дееспособности.

— Продуктивность науки продолжает падать.

— Катастрофическое состояние демографической структуры: почти нет ученых самого продуктивного возраста (30–40 лет) и крайне мало молодежи, способной «подхватить знамя», и это, безусловно, самый тревожный из симптомов. Симптомы недвусмысленные: все-таки российская наука тяжело больна! Другой вопрос — в чем причина болезни и как ее лечить?

Диагноз болезни и рецепты лечения

... Причины проявления описанных симптомов могут быть разные. Вот несколько распространенных суждений по этому вопросу. В первых — негодная, ни на что не похожая организационная структура. Действительно, нигде в мире нет такой как у нас «академической» науки, во всем мире наука крутится вокруг и внутри университетов. Отсюда — рецепт: пересадим ученых из академических НИИ в университетские лаборатории — все пойдет, как надо. Да

вот только пересадка органов всегда сопровождается реакцией отторжения, как бы нам не потерять при этом и науку, и университеты...

Второй часто озвучиваемый диагноз — непрофессионализм управления. Наука нуждается в хорошем менеджменте, который у нас уже родился в бизнесе. Рецепт такой: сделаем науку составной частью бизнеса — и дела пойдут на лад, менеджер всегда найдет лучший способ приложения денег и обеспечит их эффективное использование. Действительно, бизнес умеет управлять, но его цель — прибыль, а цель науки — совсем другая, ее интересуют знания, причем исключительно новые и чаще всего непредсказуемые. Какой бизнесмен будет вкладывать средства и силы в непредсказуемую сферу? Управление наукой со стороны бизнеса имеет еще и другую, реально опасную сторону. Одна из функций науки в обществе — защита этого самого общества от самоубийственных действий. Замечательный пример этого — труды академика Н.Н.Моисеева, предсказавшего на основе математического моделирования «ядерную зиму» в случае 3-й мировой войны, что сильно охладило многие горячие головы в 80-е гг. XX века по обе стороны океана. Подчиненная бизнесу наука уже не сможет выполнять эту роль.

... Третий диагноз — консерватизм, недобросовестность и нежелание что-либо менять в управлении наукой со стороны научных «генералов». Отсюда рецепт — лишить академиков и директоров НИИ возможности распоряжаться большей частью финансовых потоков, идущих в науку, регулируя эти потоки через конкурсы и доводя напрямую до работающих научных групп или даже отдельных научных сотрудников. Однако, резкое увеличение числа «фигурантов» превратит процедуру управления в хаос, внутренняя конкуренция разорвет научное сообщество и наука погибнет от анархии. Власть — не такая штука, что-



бы валяться бесхозной, если ее отнять у одних, тут же найдутся другие, кто ее подберет — и все вернется на круги своя. Кроме того, не уверен, что такой «огульный» негативный взгляд на административно-управленческий аппарат науки, включая директорский корпус, да и академиков, соответствует истине. На самом деле, большинство руководителей академических НИИ и академиков искренно озабочены судьбой науки и ломают голову не только над тем, как выжить самим и сохранить свои институты, но и над тем, какие меры срочно нужны для спасения науки в стране. Другое дело, что революционные меры среди администраторов науки непопулярны, ломать остатки еще функционирующей системы, не выстроив ничего взамен — это, по их мнению, административный авантюризм, и мало кто из реальных руководителей науки на это добровольно согласится. А противодействие директорского корпуса в нашей стране, как известно, остановило не одну реформу!

Четвертый диагноз — неразумная система финансирования науки через академические программы по принципу «всем сестрам по серьгам». Предлагается поддерживать только те институты, лаборатории, научные группы, которые работают на мировом уровне («точки роста»), а остальные пусть вымирают. Такой «социал-дарвинистский» подход вполне оправдан в условиях финансового дефицита, так как «размазанные по тарелочке» средства не оказывают ни стимулирующего, ни даже поддерживающего эффекта. В то же время, абсолютизировать этот подход нельзя, так как существующая инфраструктура, даже плохо используемая, нуждается в поддержке, на это нужны немалые средства. Например, в этом случае могут погибнуть многие обсерватории, биостанции, заповедники и другие уникальные научные комплексы, сегодня почти не используемые из-за нехватки кадров и

денег. Но когда подрастет новое поколение исследователей и эти объекты понадобятся (так хочется на это надеяться!), устраивать их заново будет намного дороже, чем поддерживать существующие.

Пятый диагноз — совсем простой: «гипобаксия», то есть острая нехватка «баксов». Деньги в науке — это не только (и не столько!) зарплата, это в первую очередь — инфраструктура: здания, оборудование, экспериментальные станции и полигоны и т.д.

И рецепт здесь простейший: дайте науке денег столько, сколько ей положено по Закону о науке — 4 процента от ВВП, а потом уже будем думать о структурных и всяких прочих перестройках.

Все разговоры и анализ причин, поиск выхода и т.п. — потом, когда смертельная опасность минует! Но ведь так можно получить «кадавры полностью удовлетворенного», помните, у Стругацких, который в пароксизме собственной благодати начал сворачивать пространство и чуть не погубил мир... Да и зачем подкармливать неэффективно работающую науку, продлевать ее агонию?

Итак, несмотря на очевидные симптомы, ни однозначного диагноза, ни очевидного способа лечения науки нет. В таких случаях у врачей принято созывать консилиум.

Консилиум

Сейчас в этом консилиуме принимают участие четыре «лекаря», представляющие собой разные по весу, опыту и возможностям силы. Попробуем в них разобраться. Причем, для простоты, будем считать, что все они абсолютно честны, бескорыстны и искренно болеют за результат. Вот только что считать результатом — об этом-то как раз договориться пока и не удастся. Первая сила — чиновники. Они то и инициировали весь процесс, объявив, что наука (вернее — капиталовложения в науку, а это несколько иное дело, не правда ли?)

неэффективна. Их цель — взять управление наукой на себя под тем предлогом, что деньги на науку выделяет государство, а стало быть и распоряжаться ими должны государственно мыслящие люди. Они согласны увеличить финансирование, но при условии, что смогут получить взамен быстрый взлет эффективности. Конечно, наивно ожидать быстрых улучшений в столь консервативной сфере, ведь «квантом времени» в научном процессе является не год и не пятилетка, а поколение. Главный результат реформы в понимании чиновников — повышение управляемости научной отрасли народного хозяйства и повышение экономической отдачи от нее.

Вторая сила — научные администраторы, от президиумов госакадемий до завлаба. Они вполне четко осознают реальность проблем и знают их изнутри. Их цель — провести реформу максимально безболезненно для тех людей, которые несмотря ни на что продолжают работать в науке, может быть и не достаточно эффективно, но честно. Реформа — это изменение правил игры, и к этому надо приспособиться, привыкнуть. Результат реформы для этой категории «лекарей» — сохранение и возрождение научных школ, приток в науку молодежи, которая будет определять ее облик через 10-20 лет.

Третья сила — «цвет» научного сообщества. Это в большинстве молодые, энергичные кандидаты и доктора наук, работающие в академических НИИ и ВУЗах и непосредственно занимающиеся научной работой на мировом уровне. Обьединившись в интернете, они вместе пытаются выработать стратегию реформы. Их цель — создать такие «правила игры», которые были бы справедливы, объективны и давали бы преимущество тем, кто на самом деле успешно работает в науке. Именно они настаивают на расширении доли конкурсного финансирования, одновременно требуя создания открытых и объективных схем экспертизы научных про-



ектов и разработок. Реальным результатом реформы для них служило бы повышение престижа российской науки в мире, а также достойные условия профессионального научного труда в России.

Четвертая сила — это политики и экономисты, их роль и вес — очень высоки, поскольку они апеллируют непосредственно к высшему руководству страны. Их цель — выстроить науку как одну из отраслей экономики, обеспечив при этом позитивный имидж как реформы в целом, так и роли политиков в этом процессе. Главная их забота — инновационный процесс, без которого не выстроишь современную экономику и который, в свою очередь, невозможен без эффективной науки. Хорошим результатом для этой группы «лекарей» было бы успешное разрубание гордиева узла проблем российской науки и разработка такой стратегии выхода из кризиса, которая удовлетворила бы всех: научное сообщество, управляющие структуры, а также политическое руководство. Задача не из легких.

Как видим, каждый из «игроков» на этом реформаторском поле имеет свои цели и свое представление о позитивном результате. Разумеется, четкого разграничения целей и мотивов на самом деле нет, каждая из этих сил в чем-то пересекается с остальными (что, собственно, и дает надежду на консенсус). Причем поодиночке ни у кого из этих «врачей» вылечить российскую науку не получится! Истинная проблема заключается в том, чтобы этот ансамбль действительно сумел сыграть стоящую музыку, а не превратился в крыловский «Квартет». В конечном счете, проблема упирается в выбор стратегии реформы. А для выбора стратегии важнейшим является определение цели. Вот здесь и начинаются разночтения.

Эффективность капиталовложений, устойчивость «научного корабля», справедливая оценка труда ученого и формирование инновационного пространства — вот

четыре «пункта назначения», четыре совершенно разных направления, к которым зовут четыре группы реформаторов. И, что, может быть, важнее всего: среди реформаторов (да и в обществе) нет единого понимания роли науки в современном мире. Науке часто приписывают утилитарную функцию (производительная сила, отрасль народного хозяйства, источник новых технологий). С другой стороны, ее рассматривают и как составную часть культуры человечества, а то и просто как способ удовлетворения индивидуального любопытства за государственный счет.

На самом деле наука — это особый вид деятельности, состоящий в сборе, анализе и передаче последующим поколениям информации, помогающей человечеству выживать в этом не слишком благоустроенном мире. Перефразируя классика, можно сказать, что «в определенном смысле... наука создала человека».

Наука, как и организм, — самоорганизующаяся система (СОС), ею нельзя управлять как войском или школьным классом. Среди сложных, многокомпонентных систем далеко не все являются СОС. Так, рынок — СОС, а вот отдельное предприятие — нет. Общество в целом — СОС, а органы государственного управления, созданные этим обществом — нет. Управляемая система подчиняется прямым приказам, СОС реагирует на «правила игры», а прямые приказы либо игнорирует, либо искажает. Отдельный НИИ — это не СОС, ему можно приказывать, хотя это и плохо. А вот наука в целом нуждается в совершенно другом методе управления.

Признаки СОС, отличающие их от систем управляемых, сводятся к следующему: изменчивость целей и направлений движения, вертикальная и горизонтальная неоднородность элементов системы, периодическая смена функций и задач отдельных элементов системы, динамическая иерархия (то

есть временность лидеров), зависящая от актуальной целевой функции Жизнь СОС подчиняется законам функциональных систем, открытых более полувека назад академиком Анохиным. Незнание этих законов может привести реформаторов к серьезным, непоправимым ошибкам. Важнейшим свойством СОС является ее неоднородность. Научное сообщество неоднородно как по вертикали (от мэнэса до академика), так и по горизонтали (от профана до гения). Все это создает мозаику разнообразных прав и возможностей. Можно ли это изменить, устранив неблагоприятные сочетания (например: академик-профан)? Хирургическим путем — можно, но вот последствия... Вообще-то, для любой СОС чем больше ее внутреннее разнообразие, тем выше ее устойчивость при любых напряжениях. Сделаем все элементы одинаковыми — погубим СОС. А вот создать условия, «правила игры», при которых социальный и экономический градиент в направлении «мнс-профан — академик-гений» был бы достаточно велик — это и означает провести реформу в интересах науки, а значит и в интересах страны. Потому что сегодня этот градиент не действует. Вот и нет у науки внутреннего стимула для развития. Вот она и болеет... Попытка «механического» лечения, объявленная Минобрнаукой и подтвержденная словами президента — увеличение зарплаты до уровня 1 тысячи долларов к 2008 году — не даст положительного результата, если одновременно не будет создан этот важнейший градиент. Открытая система (а любая СОС — открытая система) может двигаться только по градиенту, это закон физики, с ним не поспоришь.

*Сонькин В.Д.,
доктор биологических наук
(Вторую статью этого же
автора «Реформа науки: взгляд
физиолога» читайте там же,
на Lenta.ru).*