

?

Искать

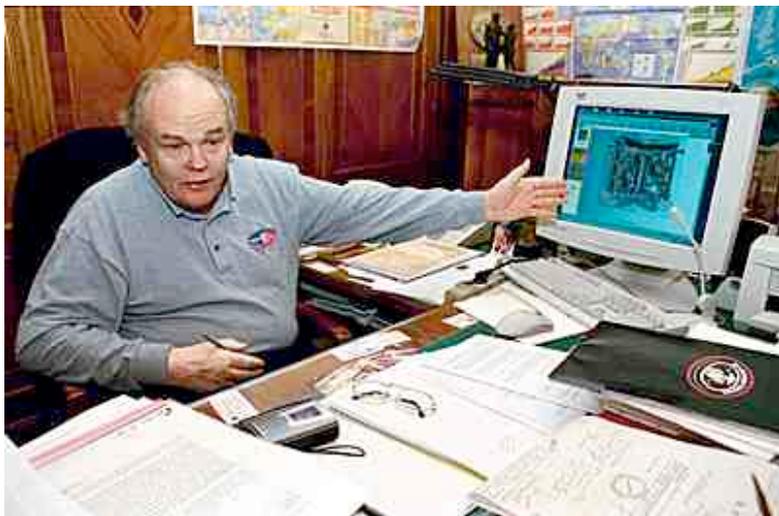
НАУКА / ПРОЕКТ ВЕКА

"ИТОГИ" В СЕТИ

Термоядерный ITERнационал

Андрей Камакин

"Мы создаем транснациональную корпорацию, которая будет разрабатывать и строить коммерческие термоядерные электростанции по всему миру", - говорит академик РАН, президент Российского научного центра "Курчатовский институт" Евгений Велихов



В этом веке энергопотребление в мире возрастет в 3-4 раза. Кардинально решить проблему нехватки энергоресурсов, по мнению академика Евгения Велихова, поможет термоядерная энергетика (Фото: ВЛАДИМИР НОВИКОВ)

На днях в Санкт-Петербурге прошел новый раунд переговоров по созданию ITER - международного термоядерного экспериментального реактора. Главные пункты повестки - присоединение к проекту нового участника - Китая, и возвращение старого - США. Реализация проекта, способного перевернуть устоявшиеся представления об источниках энергии, может начаться уже в этом году. Россия - один из ключевых участников ITER. Именно у нас, в Курчатовском институте, появился первый токамак (тороидальная камера с магнитными катушками) - основа будущего термоядерного реактора. Да и сам проект века, по сути, возник по инициативе руководителя советской термоядерной программы Евгения Велихова. О проекте и перспективах мировой энергетике в целом академик РАН, президент Российского научного центра "Курчатовский институт", член комитета



Энергетика не развивается по принципу полного вытеснения чего-либо, убежден Евгений Велихов. Так что российские нефть и газ останутся востребованными и в век атомных и термоядерных электростанций (Фото: ВЛАДИМИР НОВИКОВ)

Свежий номер

- [Не укради](#)
- [Ай да сукин сын!](#)
- [Лысая правда](#)
- [Без церемоний](#)
- [Дорогой Леонид Ильич](#)
- [Полный гламур](#)
- [Герой Америки](#)
- [Тайм-аут чемпионов](#)

[ГЛАВНАЯ СТРАНИЦА](#)

[СВЕЖИЙ НОМЕР](#)

[АРХИВ](#)

[ФОРУМЫ](#)

[ПОДПИСКА](#)

Ads by Goooooogle

[100's of Paper Punches](#)
Check out the huge selection at Scrapbook Supply House
www.scrapbooksupplyhouse.com

[inkjet paper](#)
Trade Prices. Clearance Stock. Free next day delivery. Bulk Buy.
www.eurwholesale.co.uk

[Craftsite for Card Making](#)
Great Prices Fast Service - UK Special Offers Big Savings
www.craftsite.co.uk

[Card Making+Scrapbooking](#)
Projects & Products Ideas and more Join our on-line crafting community
www.docrafts.co.uk

[Paper crafts](#)
Variety of card making and scrap book supplies. Great prices.
www.craftaway.co.uk

Advertise on this site

[Сколько Вам лет?](#)
Жизнь – не вечна. Пройдите тест и Узнайте Свой истинный возраст...
vash-vozrast.ru

подготовки ITER Евгений Велихов рассказывает в интервью "Итогам".

- Евгений Павлович, Лев Арцимович (советский ученый, руководивший в 60-е годы работами в области термоядерного синтеза. - "Итоги") в ответ на вопрос о том, когда начнется промышленное использование термоядерного синтеза, ответил: "Как только это понадобится". Вы считаете, час пробил?

- Конечно, такой ситуации, что у человечества закончатся все прочие источники энергии, в этом веке не будет. Кроме того, в запасе еще атомная энергетика. Но, во-первых, термоядерный реактор обладает определенными преимуществами, позволяя получать большие энергетические мощности в условиях, предъявляющих высокие требования к экологии и безопасности. Скажем, в отличие от АЭС термоядерные электростанции можно строить вблизи городов. Поэтому в них так заинтересованы японцы. Во-вторых, в XXI веке энергопотребление возрастет в 3-4 раза. Вы знаете, что Буш объявил о программе создания водородного двигателя - 1,2 миллиарда долларов вкладывает. Но водород надо получать из воды, а это потребует много энергии. Кроме того, одна из наиболее актуальных проблем сегодня - дефицит питьевой воды. Термоядерный реактор может стать основой крупных опреснительных установок. В-третьих - проблема накопления в атмосфере углекислого газа и других продуктов сгорания. Кстати, в числе наиболее серьезных источников экологической опасности сегодня - угольные электростанции...

- Термоядерный реактор абсолютно безопасен?

- На много порядков безопаснее, чем атомный. В случае его физического разрушения реакция прекратится сама по себе, за миллионные доли секунды.

- А как же отходы, бетонные могильники, споры общественности об экологии?

- Таких отходов, как осколки деления, которые, как вы помните, стали причиной радиоактивного заражения после чернобыльской аварии, не будет. В процессе термоядерной реакции вырабатывается гелий - самый безопасный газ. Если его выпускать в атмосферу, он весь улетучится в космос. Конечно, поток нейтронов будет активировать элементы конструкции. Но та радиоактивность, которая накапливается внутри, в металлах, особой опасности не представляет.

- И как далеко человечеству до этого энергетического прорыва? На какой стадии сегодня находится проект?

- Все документы практически готовы, осталось выбрать место строительства. Это и является главной проблемой.

Книги по психологии

Актуальные новинки и классика Хороший выбор, быстрая доставка!

www.express-kniga.de

Причина 80% болезней

Лечение причины 80% болезней. Безопасно и эффективно. Отзывы.

www.antiparazit.ru

Зелёные Технологии

Читай про Новейшие Эко-Технологии

www.ecogeek.ru

Малые НПЗ в России 2009

III Ежегодный международный форум 04 - 05 июня 2009, Москва, Россия

www.VostockCapital.com

Свои площадки предложили Япония, Канада, Франция и Испания. Мы оценили их, теперь ждем решения. Оно должно быть принято на самом высоком уровне. Думаю, на уровне "большой восьмерки". Первый шаг в этом направлении сделала Япония. Премьер Коидзуми во время недавнего визита в Россию поставил этот вопрос перед Владимиром Путиным.

- Россия готова поддержать кандидатуру Японии?

- Это вопрос переговоров. Кроме того, сейчас появились два новых партнера - США и Китай, их мнение тоже надо будет выслушать. Все варианты хороши, у всех есть свои плюсы. Однако должен сказать, что с точки зрения общественной и государственной поддержки японская позиция выглядит наиболее убедительно. Надеюсь, окончательное решение будет найдено не позднее лета этого года.

- А мы предлагали свою территорию?

- Понимаете, в чем дело: страна, в которой будет расположена площадка, должна будет заплатить 25 процентов стоимости ITER - миллиард долларов. Это дорого для России. Мы выдвинули другую инициативу, предложив создать так называемый "Глориат" - оптоволоконное кольцо вокруг земного шара, которое позволит передавать 10 Гб информации в секунду. Где бы ни находился ITER, ученые стран - участниц проекта смогут получать в реальном масштабе времени все данные диагностики реактора, практически даже управлять установкой.

- Какова доля России в этом проекте?

- На этот счет есть постановление правительства - 10 процентов, примерно 400 миллионов долларов. США и Китай, судя по заявлениям, тоже хотят иметь десятипроцентные доли. Если к проекту присоединится еще и Южная Корея (об этом тоже идет разговор), у всех его участников будут примерно равные вклады. За исключением страны, где будет строиться реактор. Но от того, что та вкладывает 25 процентов, она не будет иметь больше прав.

- Почему тогда столько желающих предоставить площадку?

- Дело в том, что сооружение ITER - это колоссальный толчок для научно-технического развития страны.

- 400 миллионов долларов - тоже деньги немалые. Потянем?

- Если не будем участвовать в проекте, то потеряем все, что было вложено в исследования начиная с 50-х годов.

Весь наш интеллектуальный потенциал коту под хвост! По существу мы создаем транснациональную корпорацию, которая будет разрабатывать и строить коммерческие термоядерные электростанции по всему миру. Будет у России доля в этой организации - мы будем участвовать в освоении нового рынка. Кроме того, важно понимать, что эти деньги не уйдут из страны, они будут вкладываться в российскую же промышленность. Мы рассчитываем взять на себя наиболее высокотехнологичные элементы установки, наши оборонные заводы абсолютно к этому готовы.

- Как долго продлится строительство?

- С момента официального подписания контракта до получения плазмы должно пройти 108 месяцев - 9 лет. Примерно год уйдет на привязку к местности, после чего и начнется собственно строительство. Но наиболее важные, критические элементы конструкции - сверхпроводящие катушки - закажут сразу после того, как будет принято политическое решение. Их изготовление займет несколько лет.

- Стало быть, если в этом году будут улажены все организационные моменты, через десять лет начнется эра термоядерной энергетики?

- Эра термоядерной энергетики начнется в тот момент, когда заработает первая термоядерная электростанция. ITER - экспериментальный реактор, который должен продемонстрировать, что мы выбрали правильные технологические решения. Кроме того, нам предстоит научиться нагревать плазму и поддерживать горение. Эксперименты займут лет пять. На самом деле на этот период планировалось отвести 10 лет, но мы рассчитываем, что его удастся сократить. Следующие 10 лет - проектирование и строительство электростанции. Таким образом, до начала коммерческого использования термоядерной энергии пройдет как минимум 25-30 лет.

- Почему же американцы в свое время вышли из ITER? Какова предыстория проекта?

- В 1985 году, когда Горбачев поехал во Францию, я предложил ему выдвинуть идею совместного термоядерного реактора. Миттеран эту идею подхватил. Затем Горбачев высказал ее Рейгану во время Женевского саммита. Часть рейгановской команды была категорически против сотрудничества с Советским Союзом в сфере высоких технологий, но нам все-таки удалось пробить соглашение. Проект получил название ITER. В 1988 году группа проектировщиков - русские, американцы, японцы, европейцы - приступила к работе. Я был избран председателем совета директоров, переименованного затем в project board (правление проекта. - "Итоги"). Главой project board я являлся вплоть

до 1 января этого года. Проект реактора мы сдали в 1998 году. И в это же время в Америке началась интрига. Было заявлено: никаких капиталовложений в проекты, которые не ведут к доминированию американской науки, к преобладающему влиянию американцев. А в ITER все равны. В результате американским ученым было категорически запрещено участвовать в совместной работе. Я даже в советское время не представлял, что так можно обращаться с учеными. У многих, особенно у американцев, было убеждение, что на этом проект и закончится. Но его поддержали японцы и европейцы. Кроме того, к ITER присоединилась Канада. Тем не менее по требованию правительств нам пришлось сделать проект в два раза дешевле. Он стал стоить четыре миллиарда долларов вместо первоначальных восьми, что, конечно, несколько ограничивает возможности экспериментов...

- *Намного?*

- По старому проекту мы должны были бы зажечь плазму, и она начала бы гореть самостоятельно. Нынешний вариант - это, по сути, усилитель энергии. Мы будем вкладывать какую-то постоянную мощность и в результате получим в 10 раз большую энергию - в виде тепла и нейтронного потока.

- *Возвращение американцев позволяет вернуться к первоначальному, дорогому варианту?*

- Нет-нет, сейчас об этом речи не идет. Надо, как говорится, по одежке протягивать ножки: у всех бюджеты ограничены, тем более у России. Ничего, нормально.

- *Словом, США поняли, что в одиночку ничего не сделать...*

- Да. Они пытались работать автономно, но я с самого начала говорил, что из этого ничего не получится. Так оно и вышло...

- *Участвуя в проекте ITER, не рубит ли Россия сук, на котором сидит? Если термоядерная энергетика состоится, кому тогда понадобятся наши природные энергоресурсы?*

- В нынешнем веке наши энергоресурсы, слава богу, всем понадобятся. Никто же не предлагает термоядерный автомобиль.

- *Но водородные уже предлагают...*

- Это вызвано тем, что согласно прогнозам в ближайшее время может возникнуть катастрофический дефицит моторного топлива. Соединенным Штатам будет не хватать где-то 50 миллионов тонн. Речь идет о том, чем заполнить эту дыру. Ну а в том, что будет востребована

вся добываемая нефть, нет никаких сомнений. Так же, как и газ.

- А что будет служить топливом для термоядерного реактора?

- Дейтерий (изотоп водорода. - "Итоги") и литий (щелочной металл. - "Итоги"). В самой плазме горят дейтерий и тритий (изотоп водорода. - "Итоги"). Но поскольку трития в природе нет, его источником будет выступать литий: он будет превращаться в тритий под действием нейтронов. Дейтерий легко получить из воды путем электролиза, это очень дешевое топливо. Да и нужно-то будет ведро тяжелой воды на год! Литий - легкий, совершенно безобидный элемент, в природе его - сколько хотите. Есть очень неглупая идея: использовать вместо лития изотоп гелия - гелий-3. Это позволило бы существенно уменьшить поток нейтронов, а значит, облегчить проблемы, связанные с активацией, со стойкостью материалов. На нашей планете гелия-3 нет, зато его много на Луне. Возможно, в далекой перспективе мы научимся добывать гелий-3 на Луне и доставлять его на Землю. Но вряд ли в нынешнем веке. Пока для нас это фантастика.

- Сколько будет стоить энергия термоядерной электростанции? По сравнению, скажем, с продукцией АЭС.

- По цене электричества они будут сопоставимы.

- Разве не дешевле? Все-таки энергия практически из воды и отходов почти никаких.

- Топливная компонента ничтожна, но очень велики капитальные затраты. Атомные электростанции значительно проще. Например, простейший атомный реактор, который находится на территории нашего института, был сложен руками Игоря Васильевича Курчатова и его сотрудников. Это блоки графита и урановые стержни в них. А для того чтобы создать термоядерный реактор, нужно иметь сверхпроводящие магнитные катушки, стенки, которые выдерживают поток нейтронов. Это чрезвычайно сложная вещь. Но опыт показывает, что энергетика, базирующаяся на высоких технологиях, впоследствии выигрывает. Сегодня мы видим, что атомная энергетика в Америке и России стала исключительно выгодной: все капитальные затраты давно сделаны, а топливо стоит недорого.

- Стало быть, говорить о том, что век атомной энергетике заканчивается, рано?

- Что вы, он только начинается. К концу века в мире, думаю, будут тысячи атомных станций. Дело в том, что энергетика развивается не по принципу полного

вытеснения чего-либо, а как постепенное использование всех возможных способов получения энергии - в тех нишах, где они конкурентоспособны. Термоядерная энергетика будет иметь преимущества вблизи мегаполисов, атомная - где-то в другом месте.

- Но запасы урана тоже не бесконечны.

- Если сжигать весь уран, а не только уран-235, которого в природном уране всего 0,7 процента, то его на тысячи лет хватит. Даже при прогнозируемом трех-четырёхкратном увеличении мирового энергопотребления. Сегодня мы уран-238 (основной компонент природного урана. - "Итоги") вообще не сжигаем: небольшая часть превращается в плутоний, большая часть остается неизменной. Использование урана-238 - одна из главных задач современной ядерной энергетике. Ее можно решить при помощи "быстрых" реакторов. Единственная атомная станция, которая работает сегодня на этом принципе, - это Белоярская АЭС в России.

- Насколько компактным в перспективе может быть термоядерный реактор? Заменит ли он атомный в кораблях и подводных лодках?

- Величина реактора определяется возможностями современных материалов. Тот путь, который сегодня выбран, не выходит в этом веке на малые размеры. Но не могу поклясться, что этого не произойдет никогда.

- Как вы оцениваете перспективы применения термоядерного реактора в космосе? Может быть, как раз его и не хватает для освоения Вселенной?

- Не уверен, что у нас имеется рациональная программа освоения Вселенной. У Ивана Горбунова, известного русского актера и писателя XIX века, есть хороший рассказ о воздухоплателе, который заканчивается репликой одного из персонажей: "Да, голубчик, от хорошей жизни не полетишь". Зачем мы сегодня летаем в космос - вопрос туманный. Я, например, считаю, что осваивать океан интереснее и продуктивнее. Но если все-таки говорить о космосе, то сначала надо, конечно, выгащить туда ядерную энергетике. Это вполне реально, у нас уже есть все технологии.

- NASA заявило недавно о намерении создать ракетный двигатель на ядерной основе.

- У нас был заключен контракт с NASA: мы рассматривали возможность применения в космосе реактора типа "Топаз". Но этот проект был прерван: прежняя американская администрация была против использования ядерной энергии где бы то ни было. Однако я разговаривал недавно с новым директором NASA: они действительно возобновляют программу, и мы

рассчитываем на продолжение сотрудничества.

- В апреле Курчатовский институт справляет свой 60-летний юбилей. Сегодня достижения той эпохи кажутся фантастическими: разрушенная войной страна направляла колоссальные ресурсы на развитие науки, становясь мировым лидером во многих стратегически важных отраслях знания. Золотой век отечественной науки остался в далеком и невозвратимом прошлом? Или все еще впереди?

- Думаю, многое впереди, но, конечно, повторения того научного "взрыва", вызванного необходимостью создания ядерного оружия, не будет. Надеюсь, будет какой-то другой "взрыв". Главное - не дать этому костру затухнуть, чтобы было от чего зажечь следующий факел. Одна из причин неудач советской экономики - это то, что она не справилась с информационными технологиями. Но сегодня у нас появляется шанс в сфере наноэлектроники: в Курчатовском институте разработана современная технология производства микропроцессоров и микрочипов. Есть большая надежда на то, что в этой точке мы будем на мировом уровне. Однако для этого надо решить многие организационные проблемы, прежде всего - проблему организации венчурного финансирования.

- Не жалеете, что не удалось стать президентом РАН, что ваши планы реформирования российской науки не нашли поддержки у коллег-академиков?

- Ну не выбрали, и слава богу. Главная моя задача - довести до конца те проекты, которыми сейчас занимаюсь.

- ITER можно назвать главным проектом вашей жизни?

- Наверное, да.



Глава Курчатовского института на Чернобыльской АЭС после аварии на станции в 1986 году

(Фото: ВАЛЕНТИН ОБОДЗИНСКИЙ)

<<< [Предыдущая заметка](#) [Оглавление](#) [Следующая заметка](#) >>>

