



читаем

№ 8 (3775), 20 мая 2008 года

[главная](#) | [оглавление](#) | [←](#) | [→](#)

гость университета

свежий номер

новости

редакция

архив

2008

1	2	3	4	5	6-7	8
9	10	11	12	13	14	
15	16	17	18	19		

Сегодня: 29.11.2008

ПОИСК

-
- На сайте
-
-
- В Яндекс

Найти


 журнал
 Санкт-Петербургский
 университет
 осн. в 1927 г

 УЧАСТНИК
 Rambler's TOP
 100

HotLog

Я 550

Хаос, большой адронный коллайдер и мичиганские «Таффи»

Двадцать пятого апреля в Петровском зале прошло вручение диплома Почётного доктора профессору Университета штата Мичиган (США) Мартину Берцу за выдающийся вклад в решение актуальных проблем прикладной математики и в развитие российско-американского сотрудничества в области точных наук.

После торжественного вручения диплома и облачения в мантию Почетный доктор обратился к присутствующим с речью (публикуется с незначительными сокращениями — прим.ред.):



Президент Университета Л.А.Вербицкая и декан Факультета ПМ-ПУ Л.А.Петросян поздравляют Мартина Берца.

которых моя мать любила так, что хотела выучить русский язык только для того, чтобы читать их произведения в оригинале.

Одним из благородных начинаний, имевших место в Санкт-Петербурге, был поиск ответа на вопрос, как устроен наш мир, в частности, его самые маленькие кирпичики, которыми долгое время считались атомами. Дмитрий Иванович Менделеев попытался упорядочить известные химические элементы, и из хаоса образовалась Периодическая таблица и ее законы.

В то время как мы сегодня здесь собрались, — в ЦЕРНе, в Швейцарии, самый большой научный инструмент из когда-либо построенных готовится к испытаниям. Этой машиной, большим адронным коллайдером, гордился бы сам Менделеев, потому что ее задача — еще раз попытаться внести порядок в хаос частиц, которые образуют структуру атома. Одним из недостающих элементов в субатомической версии Периодической таблицы является частица Хиггса, ее можно назвать причиной беспорядка — потому ее изучение в попытке найти ответ на основной вопрос, безусловно, значимо.

В этой машине протоны двигаются почти со скоростью света, сохраняя свое место благодаря тысячам очень сильных магнитов. Они двигаются по кругу миллионы раз, пока не столкнутся, и своей смертью дают рождение большому количеству новых частиц. Понимание этого движения — очень сложная задача, которой занимается кафедра теории систем управления для электрофизических исследований, руководимая профессором Овсянниковым.

«Дорогая Президент Вербицкая, дорогой декан Петросян, дорогой консул Крюгер, дорогие профессора Санкт-Петербургского государственного университета, и особенно дорогой профессор Д.А.Овсянников, дорогой доцент А.Д.Овсянников, дорогие студенты!

Для меня большая честь быть в Санкт-Петербурге, городе Петра, великого во многих смыслах. Почетно говорить сегодня с вами в этом красивом зале, названном в честь этого императора, и видеть в аудитории людей, с которыми приходилось работать над различными научными проектами, которые занимались организацией одной из первых встреч в этом зале, на которой я присутствовал, и с которыми мы обменивались и будем обмениваться студентами и учеными многие годы.

Дорогой факультет (ПМ-ПУ — прим. ред.), дорогие студенты! В этом Университете делали науку многие великие математики, физики, химики и инженеры. Лично для меня огромная честь быть здесь еще и потому, что Санкт-Петербург — город Достоевского, писателя, романами которого я наслаждался, будучи студентом. Этот город также и город Пушкина, величайшего из русских писателей,



Мартин Берц



Так изготавливают мичиганские «Таффи».

Самым большим препятствием к постройке подобной машины является Хаос. Контроль над ним — важная часть проекта. Механизмы и методы реализации этой задачи были разработаны Санкт-Петербургским математиком Александром Ляпуновым. Мы используем показатели Ляпунова как меру Хаоса, и, основываясь на его идеях, строим оценочную функцию, которая гарантирует устойчивость на большом промежутке времени.

Всё это стало возможным благодаря последним достижениям в теории строгих вычислений, в частности использованию самоутрачивающихся методов высокого порядка, а именно моделей Тейлора. Мы можем не только точно интегрировать траектории семейств частиц, но и указать точную границу ошибки, не только построить аппроксимирующие функции Ляпунова, но и определить точные границы их качества и таким образом — устойчивость частиц.

Дорогие универсанты!

Я приехал сюда из штата Мичиган... Как и Санкт-Петербург, он находится на севере, через него протекает река, там много мостов. Самый главный из мостов — Макинак Бридж, длиной более 2,5 км и со свободно висящим пролетом более 1 км — один из самых длинных и прочных в мире.

Возле этого моста на прекрасном острове Макинак в окрестностях города Сант-Игнас мичиганцы долгое время делали вкусные конфеты «Таффи». Они очень необычны, потому что процесс их изготовления очень хаотичен. Материал, из которых они делаются, растягивается в длину вдвое, а затем складывается многократно, и поэтому с каждым шагом расстояние между близлежащими вначале атомами увеличивается вдвое. Математики сказали бы, что экспонента Ляпунова для изготовления «Таффи» равна 2. Люди, которые делают «Таффи» в Мичигане, говорят, что такой процесс улучшает вкус, потому что все ингредиенты распределяются равномерно.

Однако на каждом этапе толщина слоя тянучки уменьшается в 2 раза. Поэтому, с одной стороны, мы имеем расширение, а с другой — сжатие. Математики сказали бы, что динамика системы гиперболична. Люди, которые делают «Таффи», говорят, что объем исходной смеси не изменяется. Это логично, не правда ли?

После 30 операций складывания и растягивания толщина слоя «Таффи» равняется приблизительно 1 Ангстрем (размеру одного атома по Менделееву). После примерно 45 этапов толщина слоя равна размеру Ферми (величина ядра атома). Однако умные изготовители «Таффи» продолжают растягивать и складывать дальше и дальше, в ходе этого процесса они наверняка должны получить частицы Хиггса, знаменитый источник Хаоса.

Будьте уверены, говорят те, кто делают «Таффи» в Мичигане, — ешьте побольше нашей тянучки, и вы сможете ощутить сотворение Хаоса прямо внутри вашего тела». 

Соб.инф.
Фото Ирины Андреевой



Chaos, The Large Hadron Collider, and Michigan Taffy

Address in Connection with
Conferral of an Honorary Doctorate

Saint Petersburg State University
April 25, 2008

Martin Berz
Michigan State University

*Dear President Verbitskaya,
Dear Dekan Petrosyan,
Dear Consul Kruger,
Dear Professors of Saint Petersburg State University, and especially:
Dear Professor Ovsyannikov, Dear Professor Ovsyannikov Junior,
And, Dear Students!* – After all, for you and your education, this University was built.

It is a great honor to be here in Saint Petersburg, the city of Peter, who was Great in many ways. It is a delight to speak to you today in this beautiful Hall named after him, and to see in the audience many people with whom we have worked on a variety of scientific projects, who organized one of the first meetings I attended in Saint Petersburg here in this Hall, and with whom we have and will be exchanging students and scientists for many years.

Dear Faculty, dear Students, since its founding by Peter, there always have been many noble pursuits in the city of Saint Petersburg. In this University, much important science was discovered by many great mathematicians, physicists, chemists, and engineers. But the nobility goes far beyond: for me personally it is a great satisfaction to be here since this was also home to Dostoyevsky, the writer I enjoyed more than any other when I myself was a student. And it is home to Pushkin, the greatest of Russian writers who my

mother so loved that she always had the wish to learn Russian just for the purpose of being able to read them in their own words.

Among one of the most noble pursuits is our wish to understand how our world works, and in particular its smallest building blocks, long thought to be the atoms. It was Dmitry Mendeleev of Saint Petersburg who tried to bring order into the chaos of the known chemical elements; and out of the chaos, eventually the periodic table and the laws it suggests emerged. It could even predict the properties of the radioactive decay of the atom's core, and thus helped thrust open the doors to many of the quests of modern Physics.

Dear Faculty and Students, just as we are gathering here today, at CERN in Switzerland, the largest scientific instrument ever built is finally getting ready to make experiments, after many years of construction. This machine, the Large Hadron Collider, would surely make Mendeleev proud; because its purpose is once again to try to bring order into the chaos of the collection of particles which are now known to form the constituents of the atom. One of the missing pieces in the subatomic version of the periodic table is the Higgs particle, which is the ultimate reason why things have mass – and thus at the core of a question of undoubtedly great weight.

In the Collider, protons move with nearly the speed of light, held in place by thousands of very strong superconducting magnets. They circle many millions of times before colliding, and in their own death give birth to large numbers of new particles. Understanding such motion is a very very difficult task, just at the forefront of what the best theories and mathematicians, like those at the Department of Control Systems Theory for Electrophysical Facilities led by Professor Ovsyannikov, can achieve.

But there is one big scientific obstacle in building this marvelous machine: Chaos. Unfortunately, the protons in the ring like to behave very erratically: coordinates that are initially very close together quickly get farther and farther apart. Such chaos has been observed from the first days of circular particle accelerators, and popularized for example by the great Edward Lorenz, who passed away just last week in Cambridge, Massachusetts. He noted chaoticity of weather: in fact, very small changes in the initial conditions, for example the air pressure due to the flapping of the wings of a butterfly happy at the sight of Saint Petersburg's White Nights can have dramatic consequences later elsewhere, including perhaps a tornado in the summer thunderstorms of my home state of Michigan.

The control and avoidance of chaos in the Large Hadron Collider is crucial. Important techniques for this were developed by the Saint Petersburg Mathematician Alexander Lyapunov: We are using the "exponent" named after him to measure the amount of chaos, and borrowing some of his ideas, we can construct a Lyapunov test function that assures stability over long times.

All this is made possible by recent advances in the theory of rigorous computing, in particular the use of higher order self-verifying methods called Taylor models. Not only

can we integrate the motion of ranges of particles rigorously, we can also attach rigorous error bounds to them. And not only can we construct approximate Lyapunov functions, we can also determine rigorous bounds on their quality and thus the particles' stability.

Dear Members of this University, I come to you from the State of Michigan. Like the city of Saint Petersburg, it is located in the north, it is dominated by the influence of water, and there are many bridges, the most famous of them being the mighty Mackinac Bridge, with a length of more than 2.5 km and a free span of more than 1 km one of the longest and strongest in the world. Near this bridge, on the beautiful Mackinac Island and the nearby city of Saint Ignace, Michigan people have for a very long time made a delicious candy called Taffy.

Taffy is very special because it is made in a very chaotic process: The raw material is repeatedly pulled to twice its length, and then folded back over. So, in each step, nearby atoms become twice as far apart. In fact, Mathematicians would say that the Lyapunov exponent of one such Taffy making step is $\log(2)$. The Taffy-makers in Michigan just say that it improves taste because it spreads all ingredients very uniformly.

However, in each step, also the thickness of a layer of Taffy decreases by a factor of 2. So, in one direction we have expansion, in the other direction we have contraction; Mathematicians would say the dynamics of the system is hyperbolic. The Taffy-makers in Michigan just say that the volume of Taffy is not changing, so this is just common sense, right?

After only 30 stretch-and-fold steps, the thickness of a layer of Taffy is near one Angstrom, the size of one of Mendeleev's atoms. Beyond that, the Taffy-makers fathom, the atoms must apparently be split. After about 45 steps, the thickness of a layer is about the size of a Fermi, the size of the nucleus. Beyond that, the Taffy-makers fathom, these nuclei are apparently being split.

However, the smart Taffy-makers in Michigan continue the stretch-and-fold many times longer than that. As they continue their process, they must surely also have come across the Higgs particle, which is the famous source of mass. Sure, say the Taffy-makers of Michigan: just eat enough of our Taffy, and you can watch mass being created with your own eyes, right within yourself.



читаем

№ 8 (3775), 20 мая 2008 года

[главная](#) | [оглавление](#) | [←](#) | [→](#)

 свежий номер
 новости
 редакция
 архив

2008

 1 2 3 4 5 6-7 8
 9 10 11 12 13 14
 15 16 17 18 19

Сегодня: 29.11.2008

ПОИСК

 На сайте
 В Яндекс


 журнал
 Санкт-Петербургский
 университет
 осн. в 1927 г

 УЧАСТНИК
 Rambler's TOP
 100

HotLog

Я 550

Говорим: «Президент России», подразумеваем — выпускник СПбГУ



Новый Президент России

Вряд ли где-нибудь еще в мире есть университет, а тем более — факультет, выпускники которого один за другим вступали на самый главный государственный пост! А если еще углубиться в историю и вспомнить Керенского с Лениным... На церемонии инаугурации избранного Президента Дмитрия Анатольевича Медведева 7 мая в Москве присутствовало около двух с половиной тысяч гостей, в том числе и делегация родного города нового главы государства. Санкт-Петербургский университет представляли Президент Людмила Алексеевна Вербицкая и исполняющий обязанности Ректора Николай Михайлович Кропачев.

Людмила Алексеевна Вербицкая:

Это пятая инаугурация, на которой я присутствовала, и могу сказать, что уже первая церемония вступления в должность Президента Владимира Владимировича Путина проходила иначе, чем две предыдущие. Инаугурация Б.Н.Ельцина проводилась в зале, где гости сидели заранее, Борис Николаевич вышел на сцену, произнес клятву, положив руку на Конституцию, и сказал несколько слов. А здесь, мне кажется, важно как раз возрождение старых традиций: внесение знамени, символов президентской власти. И то, что все находившиеся

в трех залах имеют возможность видеть, как Президент подъезжает, как он проходит по залам... В этот раз в церемонии еще одно новшество появилось — Владимир Владимирович Путин уже ждал на сцене Дмитрия Анатольевича Медведева.

Хорошим знаком, с моей точки зрения, было то, что Дмитрий Анатольевич сильно волновался, это было понятно по-человечески и очень трогательно, потому что он не очень эмоциональный человек, достаточно сдержанный. Но здесь было видно, и особенно тем, кто хорошо его знает, насколько он волнуется. Необыкновенное волнение, мне кажется, испытывали и гости церемонии в этот великий момент.


 На заседании Попечительского совета СПбГУ.
 Фото С.Ушакова


Принятие присяги.

А мы с Николаем Михайловичем Кропачевым гордились тем, что и новый Президент России — выпускник Санкт-Петербургского университета. Как стали говорить наши студенты — Президентом Российской Федерации теперь будут только выпускники СПбГУ, такую задачу они поставили! **ПБЧ**

Дарья Осинская

Фото пресс-службы Президента России