

УСТНЫЙ ВЫПУСК ЖУРНАЛА "УСПЕХИ ФИЗИЧЕСКИХ НАУК"

**Специальное заседание редакционной коллегии
журнала *Успехи физических наук*,
приуроченное к 90-летию со дня рождения
Виталия Лазаревича Гинзбурга**

(3 октября 2006 г.)

3 октября 2006 г. в конференц-зале Физического института им. П.Н. Лебедева РАН (г. Москва) состоялось специальное заседание редакционной коллегии журнала *Успехи физических наук* (устный выпуск журнала *УФН*). Обсуждались некоторые вопросы из списка актуальных проблем физики, приведенного в Нобелевской лекции В.Л. Гинзбурга ("список Гинзбурга"). На заседании были заслушаны следующие доклады (в порядке появления проблемы в списке В.Л. Гинзбурга (см. с. 346)):

1. **Фортов В.Е.** (Институт теплофизики экстремальных состояний Объединенного института высоких температур РАН, Москва). *Мощные ударные волны и экстремальные состояния вещества* (см. с. 347).

2. **Смирнов Б.М.** (Институт высоких температур РАН, Москва). *Кластеры и фазовые переходы* (см. с. 369).

3. **Руденко О.В.** (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, физический факультет, Москва). *Нелинейные волны: некоторые биомедицинские приложения* (см. с. 374).

4. **Кулипанов Г.Н.** (Институт ядерной физики им. Г.И. Будкера СО РАН, Новосибирск). *Изобретение В.Л. Гинзбургом ондуляторов и их роль в современных источниках синхротронного излучения и лазерах на свободных электронах* (см. с. 384).

5. **Денисов С.П.** (Государственный научный центр Российской Федерации "Институт физики высоких энергий", Протвино, Московская обл.). *Переходное излучение: научное значение и практическое применение в физике высоких энергий* (см. с. 394).

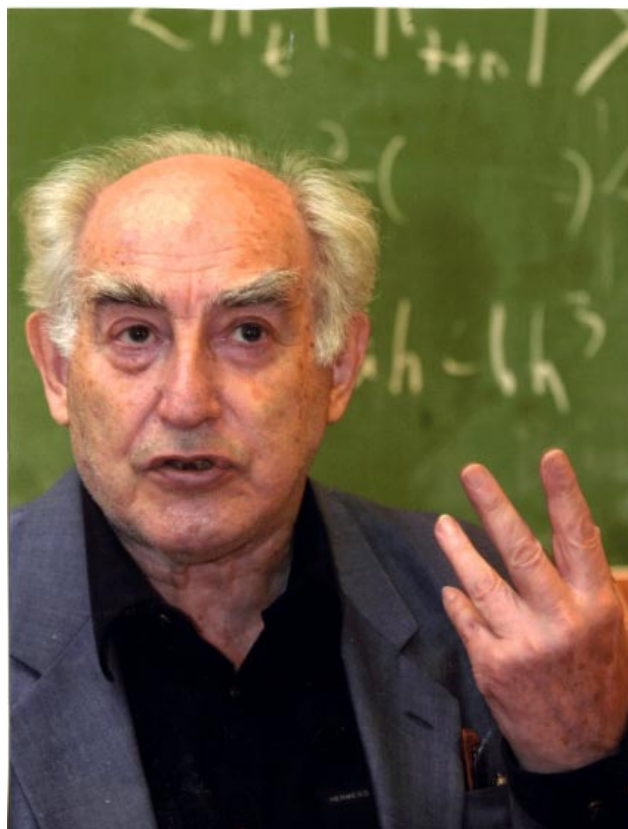
6. **Окунь Л.Б.** (Государственный научный центр Российской Федерации "Институт теоретической и экспериментальной физики им. А.И. Алиханова", Москва). *Зеркальные частицы и зеркальная материя: 50 лет гипотез и поисков* (см. с. 397).

7. **Рубаков В.А.** (Институт ядерных исследований РАН, Москва). *Иерархии фундаментальных констант (к пунктам 16, 17 и 27 из списка В.Л. Гинзбурга)* (см. с. 407).

8. **Менский М.Б.** (Физический институт им. П.Н. Лебедева РАН, Москва). *Квантовые измерения, феномен жизни и стрела времени: связи между "тремя великими проблемами"* (по терминологии Гинзбурга) (см. с. 415).

Содержание докладов публикуется далее.

Редакционная коллегия журнала *УФН* сердечно благодарит авторов, читателей, гостей и всех друзей журнала *УФН*, принявших участие в заседании 3 октября 2006 г.!



Виталий Лазаревич Гинзбург на Семинаре¹ по теоретической физике в конференц-зале Физического института им. П.Н. Лебедева РАН, г. Москва.

¹ Речь идет об Общемосковском семинаре по теоретической физике, который в 1956–2001 гг. проходил в Физическом институте им. П.Н. Лебедева под руководством В.Л. Гинзбурга (см. подробнее книгу *Семинар: Статьи и выступления*. (Составители: Б.М. Болотовский, Ю.М. Брук) (М.: Издательство Физико-математической литературы, 2006)).

"Физический минимум" — какие проблемы физики и астрофизики представляются особенно важными и интересными в начале XXI века?¹

В.Л. Гинзбург

В последние годы я уделяю, если говорить о физике, все больше внимания некоторой образовательной программе, условно называемой "физическим минимумом". Поскольку на Нобелевских лекциях, насколько осведомлен, присутствует много молодежи, я решил остановиться здесь на этом "физическом минимуме".

В России любят приводить высказывания некоего вымышленного персонажа Козьмы Пруtkова, который, в частности, изрек: "Нельзя объять необъятное". Итак, необходимо что-то выбрать. Вот я и пошел по этому пути: составил "список" особенно важных и интересных проблем. Очевидно, что любой такой "список" не может не иметь субъективной окраски. Ясно и то, что "список" с течением времени должен изменяться. Ясно, наконец, что все вопросы, не включенные в "список", никак не могут считаться неважными или неинтересными. Просто многие из них кажутся мне (или авторам других аналогичных списков) менее актуальными в данный момент времени. Опять же "нельзя объять необъятное". Те же, кто знают важное и интересное, находящееся за пределами "списка", не имеют никаких оснований обижаться и должны лишь дополнять или изменять "список". Знакомство со всеми вопросами, включенными в "список", я и называю "физическим минимумом". Разумеется, этот "минимум" и его название являются отголоском "теоретического минимума", предложенного Л.Д. Ландау в тридцатые годы XX века. Для ознакомления с "физическим минимумом" начинающему нужно помочь. Этой цели и служило и, надеюсь, служат как составление самого "списка", так и комментарии к нему.

В целом же, если предложение использовать и развивать и "физический минимум" встретит поддержку, то должны появиться новые книги на данную тему. К сожалению, это уже не моя задача.

В рамках же настоящей лекции мне остается только вспомнить известную поговорку: "Чтобы узнать, каков пудинг, нужно его попробовать" (The proof of the pudding is in the eating) и привести "список" на начало XXI века, который упоминался:

1. Управляемый ядерный синтез.
2. Высокотемпературная и комнатотемпературная сверхпроводимость (ВТСП и КТСП)
3. Металлический водород. Другие экзотические вещества.
4. Двумерная электронная жидкость (аномальный эффект Холла и некоторые другие эффекты).
5. Некоторые вопросы физики твердого тела (гетероструктуры в полупроводниках, квантовые ямы и точки, переходы металл-диэлектрик, волны зарядовой и спиновой плотности, мезоскопика).
6. Фазовые переходы второго рода и родственные им. Некоторые примеры таких переходов. Охлаждение (в частности, лазерное) до сверхнизких температур. Бозе-эйнштейновская конденсация в газах.
7. Физика поверхности. Кластеры.
8. Жидкие кристаллы. Сегнетоэлектрики. Ферротороники.
9. Фуллерены. Нанотрубки.
10. Поведение вещества в сверхсильных магнитных полях.
11. Нелинейная физика. Турбулентность. Солитоны. Хаос. Странные аттракторы.

¹ Приводится фрагмент (с некоторыми сокращениями) из Нобелевской лекции В.Л. Гинзбурга. Полный текст см. *УФН* 174 (11) 1240 (2004) или <http://www.ufn.ru/archive/russian/abstracts/abst3433.html>; некоторые новые комментарии к "списку" см. <http://data.ufn.ru//tribune/trib230107.pdf>.

12. Разеры, гразеры, сверхмощные лазеры.
13. Сверхтяжелые элементы. Экзотические ядра.
14. Спектр масс. Кварки и глюоны. Квантовая хромодинамика. Кварк-глюонная плазма.
15. Единая теория слабого и электромагнитного взаимодействия. W^{\pm} - и Z^0 -бозоны. Лептоны.
16. Стандартная модель. Великое объединение. Суперобъединение. Распад протона. Масса нейтрино. Магнитные монополи.
17. Фундаментальная длина. Взаимодействие частиц при высоких и сверхвысоких энергиях. Коллайдеры.
18. Несохранение CP-инвариантности.
19. Нелинейные явления в вакууме и в сверхсильных электромагнитных полях. Фазовые переходы в вакууме.
20. Струны. М-теория.
21. Экспериментальная проверка общей теории относительности.
22. Гравитационные волны, их детектирование.
23. Космологическая проблема. Инфляция. A -член и "квинтэссенция". Связь между космологией и физикой высоких энергий.
24. Нейтронные звезды и пульсары. Сверхновые звезды.
25. Черные дыры. Космические струны (?).
26. Квазары и ядра галактик. Образование галактик.
27. Проблема темной материи (скрытой массы) и ее детектирования.
28. Происхождение космических лучей со сверхвысокой энергией.
29. Гамма-всплески. Гиперновые.
30. Нейтринная физика и астрономия. Нейтринные осцилляции.

Выделение именно 30 проблем (точнее, пунктов в списке), конечно, крайне условно. Да и некоторые из них можно было бы разделить. В первом моем "списке", опубликованном в 1971 г., было 17 проблем. В дальнейшем их число возросло. Вероятно, и сейчас к "списку" следовало бы кое-что добавить, например, вопрос о квантовых компьютерах и успехах в оптике. Но я этого с достаточным пониманием уже не могу сделать.

В общем, несомненно, что любой "список" не догма, что-то можно выбрасывать, что-то дополнять в зависимости от интересов лекторов и авторов соответствующих статей.

Должен добавить, что в "физический минимум" следует включить также три "великих" проблемы современной физики. Включить в том смысле, что их нужно в какой-то мере выделить, специально обсуждать, следить за развитием в соответствующих направлениях.

Сами "великие проблемы" — это:

во-первых, вопрос о возрастании энтропии, необратимости и "стреле времени".

Во-вторых, — это проблема интерпретации нерелятивистской квантовой механики и возможности узнать что-либо новое даже в области ее применимости (лично я в такой возможности сомневаюсь, но считаю, что глаза нужно оставлять открытыми).

В-третьих, — это вопрос о редукции живого к неживому, т.е. вопрос о возможности объяснить происхождение жизни и мышления на основе одной физики.

В заключение еще одно замечание. В прошлом можно было и даже в наши дни можно встретиться с мнением, что в физике уже почти все сделано. Имеются якобы только неясные "облачка" в небе или теории, которые скоро доделают, и возникнет "теория всего" (theory of everything). Я считаю подобные мнения просто какой-то слепотой. Вся история физики, в том числе и состояние физики и, в частности, астрофизики (включая космологию) на сегодняшний день убеждают в обратном. Перед нами еще, по моему мнению, безбрежное море нерешенных проблем.

Мне остается только позавидовать более молодым из присутствующих, которые увидят очень много нового, важного и интересного.