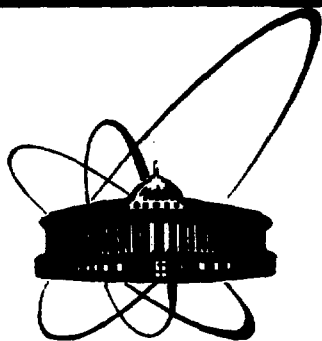


СН 890411/3



**СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА**

P2-88-626

**В.Н.Стрельцов**

**ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ДЛИНА  
И РЕЛЯТИВИСТСКАЯ ДЛИНА**

**1988**



1. Проблема фундаментальной (или элементарной) длины обсуждается в разных формах уже много лет (см., например, <sup>1,2</sup>, а также <sup>3</sup>). Наиболее часто элементарную длину вводили в связи с проблемой "расходимостей" в теории поля. Существует ряд моделей теории, содержащих фундаментальную длину (единая теория элементарных частиц, нелокальная квантовая теория поля, особенно один из наиболее разработанных вариантов — теория квантованного или дискретного пространства-времени, и др.). С проблемой фундаментальной длины тесно связан вопрос о возможных нарушениях причинности в микромире (нарушение микропричинности). Если фундаментальная длина ( $\ell_f$ ) действительно существует, то естественно полагать, что она должна играть большую роль в физике элементарных частиц. Высказывается мнение, что присоединение  $\ell_f$  к двум фундаментальным константам  $c$  и  $\hbar$  составило бы полный базис, через который можно выразить физическую величину любой известной нам размерности.

Хотя аргументы в пользу существования фундаментальной длины и не носят характера строгих утверждений, тем не менее необходимость пересмотра наших представлений в области малых масштабов пространства-времени кажется весьма вероятной. По современным оценкам,  $\ell_f < 10^{-17} - 10^{-16}$  см, правда, например, в теориях "великого объединения" работают с длинами порядка  $10^{-30} - 10^{-29}$  см и вплоть до гравитационной (планковской) длины  $\ell_g = \sqrt{\hbar G/c^3} \approx 10^{-33}$  см ( $G$  — ньютоновская постоянная тяготения).

В то же время кардинальный вопрос о границах применимости геометрии (т.е., по существу, макроскопических, или классических, представлений) остается без ответа и до сих пор.

2. Таким образом, введение фундаментальной длины означает введение некоторой минимальной длины (минимального масштаба)  $\ell_0$ <sup>4</sup>. Но этот шаг находится в определенном противоречии с общепринятыми представлениями о поведении релятивистски движущихся масштабов. Действительно, обычно считают, что в результате движения должно происходить сокращение продольных размеров. А это означает неограниченное уменьшение  $\ell_0$  по мере возрастания скорости, а следовательно, в конечном счете, и невозможность введения элементарной длины. Вместе с тем, очевидно, что подобной трудности мы не имеем в аналогичном случае введения минимального временного интервала.

По мнению автора настоящей работы, последовательное решение указанного противоречия возможно единственно на основе концепции релятивистской длины (КРД)<sup>15</sup>. Как известно, следствием КРД является релятивистская "формула удлинения":

$$l = l_0 (1 - v^2/c^2)^{-1/2}, \quad (1)$$

где  $l_0$  и  $l$  — длины в покое и движении,  $v$  — скорость движения. Согласно (1), в результате движения продольные размеры должны возрастать. Поэтому в рамках КРД при введении минимального пространственного размера трудностей, подобных отмеченной, вообще не возникает. С учетом сказанного, соображения в пользу существования фундаментальной длины могут уже рассматриваться как еще один косвенный аргумент в пользу КРД.

Напомним, что ранее привлечение КРД позволило объяснить поведение быстро движущейся струны (простейшего протяженного релятивистского объекта), рост длины формирования с увеличением энергии, устранить известную трудность гидродинамической теории множественного рождения, заключающуюся в противоречии с квантовым принципом неопределенности, и др. Рассмотренную выше проблему можно в определенном смысле считать родственной последнему случаю.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Блохинцев Д.И. *Пространство и время в микромире*. М.: Наука, 1982, с.239, 256.
2. Гинзбург В.Л. *О физике и астрофизике*. М.: Наука, 1985, с.84
3. Вяльцев А.Н. *Дискретное пространство-время*. М.: Наука, 1965.
4. Liboff R.L. — *Am. J. Phys.*, 1987, v. 55, p. 1041.
5. Стрельцов В.Н. *ОИЯИ, P2-87-817*, Дубна, 1987; *ОИЯИ, P2-87-877*, Дубна, 1987.

Рукопись поступила в издательский отдел  
12 августа 1988 года.

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ  
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

<b>Индекс</b>	<b>Тематика</b>
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

### НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги, если они не были заказаны ранее.

Д13-84-63	Труды XI Международного симпозиума по ядерной электронике. Братислава, Чехословакия, 1983.	4 р. 50 к.
Д2-84-366	Труды 7 Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1984.	4 р. 30 к.
Д1,2-84-599	Труды VII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1984.	5 р. 50 к.
Д17-84-850	Труды III Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1984. (2 тома)	7 р. 75 к.
Д11-85-791	Труды Международного совещания по аналитическим вычислениям на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1985.	4 р. 00 к.
Д13-85-793	Труды XII Международного симпозиума по ядерной электронике. Дубна, 1985.	4 р. 80 к.
Д4-85-851	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1985.	3 р. 75 к.
Д3,4,17-86-747	Труды V Международной школы по нейтринной физике Алушта, 1986.	4 р. 50 к.
—	Труды IX Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1984. (2 тома)	13 р. 50 к.
Д1,2-86-668	Труды VIII Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1986. (2 тома)	7 р. 35 к.
Д9-87-105	Труды X Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1986. (2 тома)	13 р. 45 к.
Д7-87-68	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Дубна, 1986.	7 р. 10 к.
Д2-87-123	Труды Совещания "Ренормгруппа - 86". Дубна, 1986.	4 р. 45 к.
Д4-87-692	Труды Международного совещания по теории малочастичных и кварк-адронных систем. Дубна, 1987.	4 р. 30 к.
Д2-87-798	Труды VIII Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1987.	3 р. 55 к.
Д14-87-799	Труды II Международного симпозиума по проблемам взаимодействия мюонов и пионов с веществом. Дубна, 1987.	4 р. 20 к.
Д17-88-95	Труды IV Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1987.	5 р. 20 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу: 101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79. Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований.

Стрельцов В.Н.

P2-88-626

Фундаментальная длина и релятивистская длина

Подчеркивается, что введение фундаментальной длины противоречит общепринятым представлениям о сокращении продольных размеров быстро движущихся объектов. Привлечение концепции релятивистской длины и вытекающей из нее "формулы удлинения" позволяет разрешить эту проблему.

Работа выполнена в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1988

Перевод О.С.Виноградовой

Strel'tsov V.N.

P2-88-626

Fundamental Length and Relativistic Length

It is noted that the introduction of fundamental length contradicts the conventional representations concerning the contraction of the longitudinal size of fast-moving objects. The use of the concept of relativistic length and the following "elongation formula" permits one to solve this problem.

The investigation has been performed at the Laboratory of High Energies, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1988

8 коп.

Редактор М.И.Зарубина. Макет Т.Е.Попеко.  
Набор И.Г.Андреевой.

Подписано в печать 05.10.88.

Формат 60x90/16. Офсетная печать. Уч.изд.листов 0,53.

Тираж 490. Заказ 41117.

Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований.  
Дубна Московской области.