



**СООБЩЕНИЯ
ОБЪЕДИНЕННОГО
ИНСТИТУТА
ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ
ДУБНА**

С 844

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, ^{1,2}, а также ³). 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 (ℓ_f) действительно существует, то естественно полагать, что она должна играть большую роль в физике элементарных частиц. Высказывается мнение, что присоединение ℓ_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) ℓ_0 ⁴. 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 ℓ_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.

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

По мнению автора настоящей работы, последовательное решение указанного противоречия возможно единственно на основе концепции релятивистской длины (КРД)¹⁵. 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 быстродвижущейся 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.*

Индекс	Тематика
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

Рукопись поступила в издательский отдел
12 августа 1988 года.