

# **Основные этапы развития специальной теории относительности**

Кочетков Виктор Николаевич  
главный специалист ФГУП «Центр эксплуатации  
объектов наземной космической инфраструктуры»  
(ФГУП «ЦЭНКИ»)

[vkochetkov@gmail.com](mailto:vkochetkov@gmail.com)  
[vkochetkov@rambler.ru](mailto:vkochetkov@rambler.ru)  
<http://www.matphysics.ru>

*В статье делается попытка в краткой форме изложить основные этапы развития специальной теории относительности.*

PACS number: **03.30.+p**

---

Учитывая материалы, изложенные в работах [1], [2] можно отметить основные этапы развития специальной теории относительности.

## **I. Формирование исходных условий для создания специальной теории относительности**

Вводятся следующие исходные условия:

- пространство – однородно и изотропно,
- время – однородно,
- рассматриваемые системы отсчета - инерциальные,
- действует принцип относительности,
- действует постулат об инвариантности скорости света в вакууме.

## **II. Создание релятивистской кинематики (для трехмерного пространства)**

Исходя из исходных условий специальной теории относительности,

связь между координатами и временем в инерциальных системах отсчета представляется в виде преобразований Лоренца.

Из преобразований Лоренца выводятся преобразования скоростей и ускорений для инерциальных систем отсчета.

### **III. Создание релятивистской динамики (для трехмерного пространства)**

Для создания релятивистской динамики использовались исходные условия специальной теории относительности, релятивистская кинематика, а также учитывалось, что:

- закон сохранения энергии замкнутой механической системы следует из однородности времени (независимость законов движения системы от выбора начала отсчета времени),

- закон сохранения импульса замкнутой механической системы следует из однородности пространства (параллельный перенос в пространстве замкнутой механической системы как целого не изменяет механические свойства системы),

Релятивистские зависимости импульса и кинетической энергии материальной точки от скорости ее движения были получены с помощью использования законов сохранения импульса и энергии при рассмотрении взаимодействия двух тел (материальных точек) в инерциальных системах отсчета.

Причем предполагалось, что взаимодействие тел носит разовый характер и для рассмотрения выбирались моменты времени до и после взаимодействия тел.

### **IV. Создание релятивистских кинематики и динамики для четырехмерного пространства-времени**

В трехмерном пространстве при переходе от одной инерциальной системы отсчета к другой с использованием преобразования Лоренца основные физические законы изменяют свой вид, что противоречит принципу относительности.

Чтобы выйти из сложившейся ситуации, был выбран путь, связанный с усложнением применяемого математического аппарата (увеличением числа неизвестных и числа уравнений), заключающийся в том, что рассмотрение переносится из трехмерного пространства в четырехмерное пространство-время.

Но не стоит забывать, что четырехмерное пространство-время – это чисто геометрическое понятие (пространство может и не знать, что оно четырехмерно).

Четырехмерное пространство-время было выбрано таким образом, чтобы переход от одной инерциальной системы отсчета к другой описывался преобразованиями Лоренца.

Построение четырехмерной скорости и четырехмерного ускорения производилось с использованием собственного времени так, чтобы в случае малых скоростей происходило их превращение в трехмерную скорость и трехмерное ускорение соответственно.

Релятивистские уравнения движения создавались методом подгонки под ответ – введением четырехмерного импульса и четырехмерной силы, которые при малых скоростях имели бы вид трехмерного импульса и трехмерной силы соответственно.

О выполнении законов сохранения в четырехмерном пространстве можно сказать следующее, что в случае рассмотрения движения замкнутой механической системы постоянно взаимодействующих между собой тел (материальных точек) в инерциальной системе отсчета:

- суммарный импульс (четырехмерный вектор) этой замкнутой системы тел не является постоянной по времени величиной в следствии того, что скорость распространения взаимодействия в релятивистской механике конечна;

- суммарная энергия (четырехмерный вектор) этой замкнутой системы тел также не является постоянной величиной в связи с тем, что в релятивистскую формулу энергии не входит потенциальная энергия

(предполагается, что с учетом потенциальной энергии общая энергия замкнутой системы тел будет величиной постоянной).

## **V. Тупиковая ситуация. Необходимость корректировки специальной теории относительности**

К сожалению, имеются отдельные примеры замкнутых механических систем постоянно взаимодействующих тел, у которых в инерциальной системе отсчета потенциальные энергии не меняют свои значения, а полученные с помощью специальной теории относительности суммарные импульс и энергия этой системы тел все равно являются переменными по времени величинами.

Простейшим примером указанных систем является замкнутая механическая система, состоящая из двух тел, равной массы покоя, соединенных между собой нитью и вращающихся относительно общего центра масс в инерциальной системе отсчета, в которой этот общий центр масс неподвижен.

Возможность нарушения законов сохранения импульса и энергии замкнутой механической системы тел в инерциальной системе отсчета находится в противоречии исходным условиям специальной теории относительности.

## **Список литературы**

1. Угаров В.А., Специальная теория относительности, Наука, Москва, 1977.
2. Яворский Б.М., Детлаф А.А., Справочник по физике для инженеров и студентов вузов, Наука, Москва, 1968.

Автор

В.Н. Кочетков

E-mail: [VNKochetkov@gmail.com](mailto:VNKochetkov@gmail.com) .

E-mail: [VNKochetkov@rambler.ru](mailto:VNKochetkov@rambler.ru) .

Сайт: <http://www.matphysics.ru> .