

ЗАМЕЧАНИЕ К СТАТЬЕ А.Н. СОБОЛЕВСКОГО "ТЕОРИЯ ОТНОСИТЕЛЬНОСТИ БЕЗ СВЕТОВОГО ПОСТУЛАТА И ПРИНЦИП ПРИЧИННОСТИ"

(Веснік МДУ імя А.А. Куляшова, № 1(20), 2005)

В статье [1] предлагается вариант формулировки "бессветовой" СТО, основанной (помимо обычных предположений об однородности и изотропии пространства и однородности времени) на выборе в качестве постулатов принципа причинности и принципа относительности. В рамках данного подхода приводится доказательство неизбежной положительности параметра α . В результате сделан вывод, что указанные постулаты могут быть приняты в качестве исходных посылок для построения СТО. Для доказательства положительности α анализируется задача о распространении произвольного материального сигнала вдоль оси x между точками, соответствующими событиям (x_1, t_1) и (x_2, t_2) , обладающим в некоторой инерциальной системе отсчета (ИСО) K причинно-следственной связью. Далее рассматриваются эти же события в другой ИСО K' , движущейся вдоль общей с K оси (x, x') , для случаев сонаправленного и противоположно направленного движения сигнала и K' . Для второго случая при $\alpha = -1/c_0^2 < 0$ в [1] была установлена следующая связь между временными промежутками Δt и $\Delta t'$ в ИСО K и K' соответственно

$$\Delta t' = \Delta t (1 - vu/c_0^2) \cdot (1 + v^2/c_0^2)^{-1/2}, \quad (1)$$

где u – скорость сигнала, v – скорость ИСО K' . В соответствии с постулатом об "универсальности" принципа причинности во всех ИСО: $\Delta t' > 0$ при $\Delta t > 0$ и равенства (1) следует

$$vu/c_0^2 < 1. \quad (2)$$

На основании (2) и требования о существовании верхнего предела скорости ИСО K' "как физического тела" сделан вывод:

$$v < c_0, \quad u \leq c_0. \quad (3)$$

Ограничения (3) позволяют, по мнению автора, интерпретировать c_0 как предельную скорость передачи взаимодействий. Далее в качестве проверки согласованности условия $\alpha < 0$ с принципом относительности исследуется соответствие закона сложения скоростей в "бессветовой" СТО

$$u_x' = (u_x - v) \cdot (1 + vu_x/c_0^2)^{-1} \quad (4)$$

требованию инвариантности величины c_0 во всех ИСО. На основании полученного в результате противоречия между проверяемыми условиями сделан вывод о неприменимости варианта с $\alpha < 0$ в "бессветовой" СТО.

Рассмотрим теперь правомерность приводимых автором [1] аргументов и заключений. В первую очередь отметим, что принцип относительности как классической механики, так и СТО утверждает ковариантность уравнений движения рассматриваемых теорий. При этом в рамках СТО требование инвариантности скорости света c для всех ИСО представляет собой дополнительный постулат. В классической механике, как известно, аналогичное ограничение отсутствует. С другой стороны, если считать справедливым указанное требование инвариантности c , то приходим к формулировке принципа относительности Эйнштейна, что соответствует "обычной" СТО. В этом случае принцип причинности оказывается дополнительным условием для СТО в "традиционной форме".

Таким образом, представляет интерес вопрос о согласованности СТО и принципа причинности. В любой ИСО каждая точка пространства Минковского, соответствующая какому-либо событию, обладает причинно-следственной связью только с точками, расположенными внутри построенного с вершиной в ней светового конуса. Лишь для этих точек и выполняется принцип причинности. Переход к другой ИСО геометрически описывается поворотом координатных осей в пространстве Минковского. При этом рассматриваемая в [1] задача моделируется посредством буста в направлении x . В этом случае поворот осуществляется в плоскости (ct, x) . В результате такого преобразования световой конус также поворачивается. Поэтому некоторые точки, находившиеся в его внутренней полости, в исходной ИСО будут располагаться вне ее в другой ИСО.

Таким образом, наличие причинно-следственной связи между точками, а следовательно, и выполнение между соответствующими им событиями принципа причинности, зависит от выбора ИСО, в которой они рассматриваются. Поэтому принцип причинности нельзя трактовать как универсальный в "обычной" (а тем более "бессветовой"!) СТО.

В результате можно сделать вывод: предложенная в [1] система постулатов, вообще говоря, несовместима с формулировкой СТО и не позволяет конкретизировать выбор знака параметра α . Следовательно, соответствующее утверждение из работ [2, 3] остается в силе.

В заключение отметим, что представляется целесообразным рассмотрение вопроса о классификации теорий, совместимых с предложенными в [1] постулатами. Одной из них, очевидно, является классическая механика, в рамках которой (вследствие мгновенности скорости распространения взаимодействий) все события обладают причинно-следственной связью. Поэтому понятия "прошлое", "будущее" и "одновременности" имеют в ней "абсолютный" смысл (независимо от выбора ИСО).

ЛИТЕРАТУРА

1. **Соболевский, А.Н.** Теория относительности без светового постулата и принцип причинности / А.Н. Соболевский // Весник МДУ імя А.А. Куляшова. – 2005. – № 1. – С. 87-90.
2. **Паули, В.** Теория относительности / В. Паули. – М., 1983. – С. 27-28.
3. **Терлецкий, Я.П.** Парадоксы теории относительности / Я.П. Терлецкий. – М., 1966. – С. 23-31.

В.В. Карбановский, Н.И. Минкин
183720 Россия, г. Мурманск
ул. Капитана Егорова, 15
МГПУ
e-mail: Karbanovski_V_V@mail.ru