

Бухерер, Шапошников и др.) или вводят новые гипотезы о величине скорости света в поле тяготения (Глейх). Независимо от правильности или ошибочности таких выводов (в некоторых случаях они ошибочны), существование их сдво ли противоречит теории относительности; все они основаны на новых предположениях и являются попытками конкретизировать содержание частных теорем теории относительности, полученных из самых общих положений, без каких-либо детальных представлений о природе света и вещества\*.

В трех последних главах рассмотрены важнейшие следствия общей теории относительности. Отклонение световых лучей в поле тяготения Солнца происходит так, как это следует из теории. Здесь остается только выяснить роль сомнительного эффекта Курвуазье. Вращение планетных орбит, предсказываемое теорией, наблюдается в действительности; надо устранить только некоторую количественную неопределенность, связанную с неточностью расчета движения перигелия и ошибками наблюдения. Красное смещение спектральных линий в поле тяготения, требуемое теорией, подтверждается. По наблюдениям Солнца и статистике звездных спектров трудно рассчитывать на точную количественную проверку явления, но спектр спутника Сиртуса дает вполне убедительное доказательство и в этом отношении.

Таким образом, не известно ни одного факта, противоречащего выводам общей теории относительности; наоборот, во всех случаях, в пределах допускаемой ошибкой точности, следствия теории подтверждены.

## ЛИТЕРАТУРА

1. W. de Sitter. Phys. Zs. 14, 429, 1267, 1913.
2. M. La Rosa. Zs. f. Phys. 21, 333, 1924; H. Thirring. Zs. f. Phys. 31, 123, 1925.
3. Ср. W. Pauli jr. Relativitätstheorie. Enc. d. math. Wiss., B. V<sub>2</sub>, S. 549.
4. A. Michelson. Astr. J. 65, 12, 1927.
5. C. Maxwell. Nature 21, 314, 1879.
6. C. V. Burton. Phil. Mag. 19, 417, 1910.
7. A. Michelson and E. W. Morley. Am. J. of Sci. 34, 343, 1887.
8. W. Wien. Phys. Zs. 5, 605, 585, 1904.
9. A. Schweitzer. Phys. Zs. 5, 809, 1904.
10. Яков. Comptes Rendus 184, 1432, 1927.
11. A. Michelson. Phil. Mag. 8, 746, 1904.
12. Современное изложение см. в кн. J. Bonasse. Propagation de la lumière, Paris, 1925.
13. Ср., например, H. A. Lorentz. The theory of electrons, стр. 168, 1909.
14. A. H. Bucherer. Zs. f. Phys. 41, 18, 1927.
15. Carlo del Lungo. Il nuovo Cimento 4, XXIX, 1927, Febrario.
16. A. Michelson. Am. J. of Sci. 22, 420, 1881.
17. См., например, E. W. Morley and D. C. Miller. Phil. Mag. 9, 669, 1905.
18. A. Michelson and E. W. Morley. Am. J. of Sci. 34, 333, 1887.
19. E. W. Morley and D. C. Miller. Phil. Mag. 9, 680, 1905.
20. См., например, H. A. Lorentz. The theory of electrons, стр. 195 и след., 1909.
21. D. C. Miller. Proc. Nat. Ac. of Washington 11, 307, 1925; русский перевод: Усп. физ. наук 5, 477, 1925.
22. C. D. Miller. Science 63, 433, 1926.
23. J. J. Nassau and P. M. Morse. Astr. J. 65, 73, 1927.
24. H. Thirring. Zs. f. Phys. 35, 723, 1926; также J. Weber. Phys. Zs. 27, 5, 1926.
25. D. C. Miller. Science 65, 454, 1927.
26. Roy, J. Kennedy. Proc. Nat. Ac. of USA 12, 621, 1926.
27. A. Piccard et E. Stahel. Comptes Rendus 183, 420, 1926; также G. Guillet. Rev. d'Optique 5, 363, 1926.
28. A. Piccard und E. Stahel. Naturwissenschaften 15, 140, 1927; Comptes Rendus 184, 451, 1927.
29. H. Bonasse. Propagation de la lumière, стр. 156, 1925.
30. P. S. Epstein. Phys. Rev. 29, 753, 1927.
31. Trouton and Noble. Phil. Trans. 202, 165, 1904.
32. R. Tomasschek. Ann. d. Phys. 78, 743, 1925.
33. R. Tomasschek. Ann. d. Phys. 80, 509, 1926.
34. Carl T. Chase. Phys. Rev. 28, 379, 1926.

35. R. Tomasschek. Ann. d. Phys. **84**, 163, 1927.
36. A. Michelson. Phil. Mag. **8**, 716, 1904.
37. M. G. Sagnac. J. de Phys. **4**, 177, 1914.
38. F. Harrer. Dissertation. Jena, 1912; также О. Клорф. Ann. d. Phys. **62**, 389, 1920 и М. О. Лане. Ann. d. Phys. **62**, 448, 1920.
39. В. Рогану. Naturwissenschaften **15**, 171, 1927.
40. A. A. Michelson and H. G. Gale, assisted by Fred Pearson. Astr. J. **61**, 140, 1925.
41. Ср. H. Lorentz. Theory of electrons, стр. 314, 1909; также L. Silberstein. Phil. Mag. **39**, 161, 1920.
42. Вывод эффекта Сашяка из теории относительности можно найти, например, у Лане, Die Relativitätstheorie, т. I, стр. 428, 1921; вывод эффекта Майкельсона — Гэля см. у С. Рунге, Naturwissenschaften **20**, 440, 1925; L. Silberstein. Phil. Mag. **48**, 395, 1924.
43. Вывод см., например, у W. Raiti, Relativitätstheorie, стр. 679 (Engl. d. math. Wiss., B. V<sub>2</sub>). Условия, при которых справедлива формула (1), можно найти в первых статьях Эйнштейна, также у Паули и в книге Лане, т. I, стр. 222.
44. Подробное изложение опытов Кауфмана и других, излагаемых далее в тексте, можно найти в статье W. Gerlach. Elektronen, Handb. d. Phys. **22**, 69, 1926.
45. Например, U. Doi. Phil. Mag. **49**, 434, 1925.
46. G. A. Schott. Phil. Mag. **50**, 399, 1925; T. Lewis. Proc. Roy. Soc. A. № 743, стр. 544, 1925. Н. А. Смирнов. Ann. d. Phys., 1926.
47. H. Landolt. Über die Erhaltung der Masse bei chemischen Umsetzungen. Halle, 1909.
48. P. Langevin. J. de Phys. **3**, 553, 1913.
49. Ср. Ф. В. Астон. Изволы, ГИЗ, 1913.
50. Ср. Р. А. Милликэн. Усп. физ. наук. **6**, т. 1, 1926.
51. F. Aston. Proc. Roy. Soc. **115**, 487, 1927.
52. Ср. D. H. Menzel. Science **65**, 431, 1927.
53. A. S. Eddington. The internal constitution of the stars. 1926.
54. H. Vogt. Zs. f. Phys. **26**, 139, 1924; Scientia **38**, 1, 1925.
55. Ср. Дж. Г. Джинс. Усп. физ. наук **7**, 1, 1927.
56. Galileo Galilei. Орге, т. 2, стр. 520 и след. Firenze, 1728.
57. И. Ньютона. Математические начала натуральной философии, т. 2, стр. 461, перев. акад. А. И. Крылова, 1915.
58. Ср. R. v. Eötvös. Ann. d. Phys. **59**, 373, 1896; D. Reckar, Naturwissenschaften **7**, 327, 1919.
59. Ср. Дж. Лик. Томсон. Взаимоотношение материи и эфира; перев. в сб. «Новые идеи в физике», **2**, 58, 1911.
60. L. Southgate. Proc. Roy. Soc. A. **84**, 325, 1910; подробное изложение работы см. в сб., цитированном в предыдущей ссылке.
61. H. H. Röntgen. Proc. Roy. Soc. A. **104**, 588, 1924, № 728 б., 762.
62. Ср. W. Raiti, loc. cit., стр. 703 и след.
63. Элементарный вывод см. у Я. И. Френкеля. Усп. физ. наук **7**, 108, 1927.
64. Результаты наблюдений солнечных экзепедий подробно и критически излагаются в следующих статьях: J. Hoffmann. Phys. Zs. **24**, 476, 1923; H. Klein. Ergebnisse der exakten Naturwissenschaften, **3**, 55, 1924; H. Kleinert. Die Prüfungsmöglichkeiten der Einstein'schen Relativitätstheorie, 1923; E. Escalante. Comptes Rendus **178**, 196, 1924; Ф. Фесенков. Вестн. Комм. акад. № 13, стр. 200, 1925; F. Grotz. Rev. gen. d. Sci. **37**, 389, 421, 1926.

65. H. Klein. Phys. Zs. **25**, 1, 1924.
66. Koppff. Phys. Zs. **25**, 95, 1924.
67. Литературные справки можно найти в статьях, указанных под № 64 списка литературы.
68. Chazy. Comptes Rendus **181**, 1053, 1925; **182**, 1134, 1926.
69. Ср., например, H. Lorentz, Das Relativitätsprinzip, стр. 19, 1914.
70. Вопрос о «красном смещении» критически рассмотрен в следующих обзорах: Z. Croze. J. de Phys. **4**, 198, 1923; **6**, 64, 1925; L. G. Glasser. Jahrbuch der Radioaktivität und Elektronik **22**, 277—352, 1924, а также в статьях Kleinert (ср. № 64 списка литературы).
71. C. St. John. Proc. Nat. Ac. Sci. **12**, 65, 1926.
72. W. S. Adams. Proc. Nat. Ac. Sci. **11**, 382, 1925.
73. G. V. Gleich. Zs. f. Phys. **41**, 743, 1927.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие . . . . .	11
Введение . . . . .	13
I. Относительность первого порядка . . . . .	18
II. Опыт Майкельсона, его повторения и аналоги . . . . .	27
III. Вихревой оптический эффект Савинаса и опыт Майкельсона с суточным вращением земли . . . . .	53
IV. Взаимная связь массы и энергии . . . . .	62
V. Шердия и тяготение . . . . .	74
VI. Тяготение света . . . . .	79
VII. Вращение планетных орбит . . . . .	90
VIII. Смещение спектральных линий в поле тяготения . . . . .	95
Литература . . . . .	107