



ПРИМЕЧАНИЯ К ПЕРЕВОДУ ОПТИЧЕСКИХ МЕМУАРОВ НЬЮТОНА.

1. 11 января 1672 г. Ньютон был избран членом Королевского Общества. В конце письма к секретарю Общества Ольденбургу от 18 января того же года Ньютон писал: „Мне хотелось бы, что в вашем следующем письме вы известили меня, сколько времени еще будут продолжаться еженедельные заседания Общества. Если они продолжатся еще некоторое время, я хотел бы, чтобы там было заслушано и рассмотрено сообщение об одном философском открытии, которое привело меня к изготовлению вышеуказанного телескопа; я не сомневаюсь, что оно будет принято с значительно большим удовлетворением, чем сообщение об инструменте; по моему суждению, это страннейшее, если не самое значительное открытие, которое когда-либо делалось в отношении действий природы“ (Th. Birch. The History of the R. S. of London v. III, 5, 1757). 8 февраля того же года в заседании Общества было прочтено новое письмо Ньютона к Ольденбургу, составляющее первый переведенный мемуар. По постановлению Общества, письмо напечатано в Philosophical Transactions № 80, p. 3075 for February 1671^{1/2}. Русский перевод сделан по переизданию Phil. Trans. в 1809 г. (The Philosophical Transactions of the R. S. of London from their commencement, in 1665 to the year 1800; abridged., v. I, p. 678, 1809) и сверен с латинским текстом по изданию оптических сочинений Ньютона, цитированному в предисловии. Точное заглавие мемуара: „Письмо мр. Исаака Ньютона, профессора математики Кембриджского Университета, содержащее его новую теорию света и цветов“.

2. Историю возникновения оптических работ Ньютона можно найти, например, у F. Rosenberger'a. Isaac Newton, 1895.

3. Возникновение призматических цветов различными толщинами стекла в призме объяснял de Dominis (1611). Трактат de Dominis, изданный в Венеции в 1611 г., был известен Ньютону. Ср. Rosenberger, l. c., p. 14.

4. По поводу некоторых опытов, предложенных для проверки теории Ньютона в Обществе (Phil. Trans. abridged., v. I, p. 714, 1809), Ньютон сообщает о таком опыте: „Рассудив, что лучи, идущие от планеты Венеры, меньше наклонены друг к другу, чем лучи от противоположных частей солнечного диска, я однажды сделал один или два опыта с ее светом. Для того, чтобы он был достаточно сильным, я счел нужным собрать сначала свет Венеры при помощи широкой линзы. Поместив затем призму между линзой и ее фокусом на таком расстоянии, что свет мог проходить через призму, я нашел, что фокус, казавшийся ранее светлой точкой, растянулся в длинную блестящую линию“. То же наблюдение излагается в „Оптических лекциях“ (раздел первый, XX).

5. Явление, описываемое здесь Ньютоном, известно теперь под названием „эффекта Магнуса“ и нашло техническое применение в роторном корабле Флеттнера. Современное гидродинамическое объяснение эффекта можно найти, например, в статье Л. Прандтля: „Эффект Магнуса и ветряной корабль“ (У. Ф. Н. 5, стр. 1, 1925).

6. В связи с возражениями О. Пардиса, Ньютон поместил позднее в *Phil. Trans.* рисунок, иллюстрирующий *experimentum crucis*, который здесь воспроизводится без дальнейших пояснений.

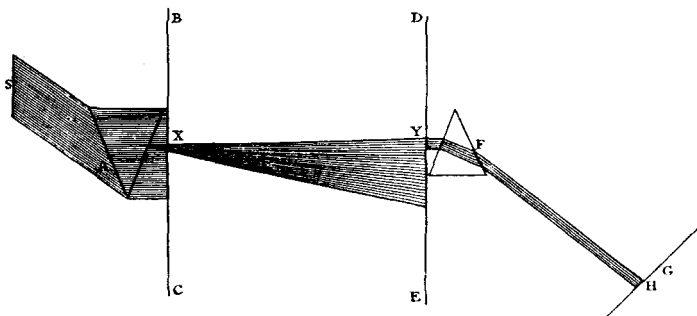


Рис. 1.

7. Второй телескоп Ньютона был послан в конце 1671 г. в Лондон, осматривался королем и членами Королевского Общества: „Они составили столь хорошее мнение об инструменте (*Birch. History of R. S.*, v. III, p. 1), что постановили послать через секретаря описание и схему с письмом к г. Гюйгенсу, находившемуся тогда в Париже, чтобы обеспечить права автора“. Описание телескопа Ньютона вместе с ответом Гюйгенса напечатаны в *Phil. Trans.* за 1672 г.

8. Цвета тонких пластинок, впервые обстоятельно описанные Гуком в его „Микрографии“ (1667 г.).

9. Впоследствии (в „Оптике“) Ньютон переименовал термины: пурпуровым стал называться сложный цвет,—результат смешения фиолетового с красным в разных пропорциях.

10. Настойка нефритового дерева, вывезенного из Мексики, содержащая, видимо, раствор эскулина. Цвет вытяжки в проходящем свете желтый, в отраженном обнаруживается синяя флуоресценция, возбуждающаяся крайними фиолетовыми и ультра-фиолетовыми лучами. В этой области спектра Ньютон едва ли производил свои опыты с монохроматическим освещением. В остальных частях получался рассеянный свет от частиц, взвешенных в жидкости, вполне совпадавший по цвету с падающим. Наблюдения над настойкой нефритового дерева производились Кирхером, Гримальди, Бойлем, Гуком и др.

11. Самому Ньютону этот опыт Гука повторить не удалось, как следует из соответствующего места в „Оптике“. Опыт подробно дискутируется Ньютоном в ответе на критику Гука (*Phil. Trans. abr.*, v. II, p. 21, 1809).

11a. В английском тексте — *bise*, в латинском переводе — *pulvis caeruleus montanus* (синий горный порошок).

12. Этот неясно и осторожно написанный абзац был понят Гуком как утверждение телесности света Ньютоном (*Birch.*, v. III, p. 14). В своем длинном, остроумном ответе Гуку, дополняющем во многом основной мемуар (*Phil. Trans.*, v. II, p. 13, 1809), Ньютон пишет: „Это верно, что из моей теории я заключаю о телесности света, но делаю это безо всякой решительной настойчивости (*absolute positiveness*), как на то указывает слово „быть может“. Самое большее — это очень вероятное следствие доктрины, но не основное предположение, или часть такового, все предложения собраны в предыдущих пунктах. Я несколько удивлен, как мог вообразить критик, что, утверждая теорию с величайшей строгостью, я после этого беззаботно говорю об основном предположении только как о чем-то, что „быть может“. Если бы в мое намерение входила такая гипотеза, я объяснил бы ее где-нибудь. Но я знал, что утверждаемые мною свойства света могут быть в некоторой степени объяснены

не только этой, но и многими другими механическими гипотезами. Поэтому я решил их все отклонить и говорить о свете в общих выражениях, рассуждая о нем отвлеченно, как о чем-то, распространяющемся всегда по прямым линиям от светящихся тел, не определяя того, что это такое: беспорядочная ли смесь разнообразных качеств, модусов тел, тел самих, или каких-то способностей, сил или чего-либо иного". В латинском переводе последняя фраза текста передана так: *ego vero incerta certis miscere polo*.

13. Подробное описание коллиматорной установки Ньютона дал в „Оптике“.

14. Полемика по поводу теории Ньютона и его опытов тянулась почти непрерывно 4 года и затем сразу заглохла. В *Phil. Trans.* за 1672—1676 гг. помещено 19 №№ Ньютона и его оппонентов по этому вопросу. Полемику начал Гук (*Birch*, v III, p. 10), последнее по времени (1676 г.) возражение было сделано Лусас (Льеж), у которого длина спектра оказалась значительно меньше, чем у Ньютона. Ньютон обстоятельно отвечал оппонентам, производил новые опыты, описывал подробности старых, и в Обществе назначались комиссии для повторения опытов Ньютона. Однако поверхностные полемические выступления, основывавшиеся в значительной мере на неумелых повторениях опытов или непонимании новой теории, чрезвычайно раздражали Ньютона. В марте 1673 г. Ньютон собирался уйти из Общества, в июне того же года он просит Ольденбурга, по возможности, не пересылать к нему всяких возражений и писем. Наконец, 18 ноября 1676 г. он пишет Ольденбургу: „Я вижу, что сделался рабом философии. Но когда я покончу с делом мр. Люкаса, я решительно и навсегда с ней распрощаюсь, за исключением того, что делаю для собственного удовольствия, и того, что оставляю для опубликования после смерти. Я узнал теперь, что либо вообще нельзя с общаться ничего нового, либо приходится тратить все свои силы на защиту своего открытия“. С 1676 г. имя Ньютона исчезает со страниц *Phil. Trans.* и появляется вновь только в конце 1679 г. Подробное изложение полемики см. у Розенбергера. Текст полемики собран в издании оптических сочинений Ньютона, цитированном в предисловии.

15. В письме от 13 ноября 1675 г. Ньютон известил Ольденбурга о своем намерении прислать Обществу новое рассуждение о цветах. Полученный большой манускрипт начали чтением 9 декабря. Чтение продолжалось 16 декабря, 20 января, 3 и 10 февраля. В препроводительном письме Ньютон пишет: „По перерчеркиваниям и вставкам между строк вы можете видеть, что гипотеза написана наскоро и я не имел времени ее переписать, что заставляет меня оставить за собой свободу сделать добавления; я хотел бы, чтобы вы вернули мне как эту, так и другие статьи по миновании надобности“. Мемуар при жизни Ньютона не был напечатан и опубликован полностью в „Истории Королевского Общества“ (*Th. Birch. History of R. S.*, v. III, p. 248, 1757). Вторая часть мемуара почти полностью включена Ньютоном в „Оптику“ с небольшими изменениями. На русский язык переведена первая часть мемуара.

16. Ср. прим. 12. Подробное изложение возражений Гука и ответа Ньютона дано у Розенбергера.

17. Ньютон присутствовал на заседании Общества 11 марта 1675 г. По повелу чения рассуждения Бойля о свечении гниющего мяса зашел спор о природе света, при чем Гук высказал следующие соображения (*Birch*, v. III, p. 193): „Свет есть колебательное или дрожательное движение среды, происходящее вследствие подобного же движения светящегося тела, подобно звуку, который всегда объясняется дрожанием среды, проводящей его, получающимся от дрожательного движения звучащего тела. Как в звуке пропорциональные колебания производят различные гармонии, также и в свете получаются различные странные и приятные цвета посредством смешения пропорциональных и гармоничных движений. Одни ощущаются ухом, другие глазом“. На следующем заседании 18 марта Гук читал свое рассуждение о природе и свойствах света, основанное на его дифракционных опытах. Можно думать, что

эти два заседания Общества и послужили поводом возникновения нового мемуара Ньютона.

18. Great virtuosos.

19. Ср. конец прим. 14. В препроводительном письме к Ольденбургу Ньютон писал: „Сэр, я предполагал раньше никогда не писать гипотез о свете и цветах, опасаясь, что они вовлекут меня в пустые пререкания. Но я надеюсь, что заявленное мною решение не отвечать на все, что походит на возражение, может уберечь меня от таких опасений“.

20. Впоследствии опыты с маятником в пустоте с той же целью определения затухания колебаний в эфире производил Ламберт (Ср. L. Eulers und J. H. Lambert's Briefwechsel. Aus der Abh. der Preuss. Ak. d. W., № 2, 1924).

21. В оригинале phlegmatic.

22. В оригинале spirits. Слово spiritus применялось Ньютоном и его современниками в самых разнообразных значениях. Иногда spiritus соответствует духу, сущности, иногда им обозначаются кислоты, в некоторых случаях spiritus — спирт в современном смысле. Когда Ньютон называет spiritus'ом один из видов эфира в переводе всюду применяется слово „газ“.

23. В оригинале protoplast.

24. Электрические опыты Ньютона были повторены в Обществе сначала неудачно, затем, после дополнительных указаний Ньютона (Birch, v. III, p. 261), с полным успехом.

25. Здесь мы имеем первые указания на занятия Ньютона вопросом о тяготении.

26. Эта фраза может быть истолкована как первое указание на закон обратных квадратов.

27. В этой фразе легко заметить распространение начала тяготения на солнечную систему.

28. Это объяснение капиллярных явлений впоследствии („Оптика“, вопрос 29) оставлено Ньютоном, в „Оптике“ подъем жидкостей в капиллярных трубках иллюстрирует наличие молекулярных притяжений.

29. В подлиннике: the animal spirits are neither like the liquor, vapour, or gas of spirit of wine. Ср. прим. 22.

30. Acid spirits. Ср. прим. 22.

31. Отзвук учения Декарта.

32. Ср. прим. 28.

33. В письме к Ольденбургу от 14 декабря 1675 г., присланном непосредственно вслед за мемуаром по поводу электрических опытов, упомянутых в последнем, Ньютон писал: „Прошу передать мой почтительный привет мр. Бойлю, если вы его увидите, и поблагодарить его за беседу, которой он меня удостоил этой весной. Моя идея поймать эфир в западню (trapping the common aether), как ему угодно было выразиться, думается мне, не так смешна, как ему казалось (makes me begin to have the better thoughts on that he was pleased to entertain it with a smile). Я надеюсь, что если он предполагает сделать ряд опытов со своим воздушным насосом, то он попробует так же, как действует сжатие или расширение мускула на его размягчение или отверждение, удлинение и сокращение“ (Birch, v. III, p. 261).

34. Вывод этой теоремы помещен в „Началах“ (русский перевод акад. А. Н. Крылова т. I, ст. 250 и след.).

35. Вторая часть переводимого мемуара, вошедшая впоследствии в „Оптику“.

36. Передней части волны соответствует здесь, например, фаза сжатия, задней — фаза расширения. Ньютон мимоходом минует этот важный пункт гипотезы, столь же трудный для нее, как и для чистого волнового представления.

37. Sensorium.

38. Аналогия между спектром и музыкальной гаммой в „Оптике“ излагается несколько иначе. Относительно современной оценки этой аналогии ср., например Р. Хаустен — „Свет и цвета“, 1926. ГИЗ.

39. Отвечая на заявление Гук о том, что гипотеза Ньютона совпадает с его собственной, Ньютон замечает: „У меня нет ничего общего с ним, кроме предположения, что эфир есть среда, способная к колебаниям, но я пользуюсь этим предположением совершенно иначе, чем он: он предполагает, что колебания и есть свет, а я предполагаю, что это не так. В этом большое различие как с ним, так и с Декартом (Vigch, v. III, p. 279).

40. В том же году, когда Ньютон так оценивал верхнюю границу для скорости света, было опубликовано открытие Рёмера. Сообщение об этом было помещено в Phil. Trans. в 1677 г.

41. Так называемые ахроматические кольца, получающиеся при рассматривании колец Ньютона через призму и другими способами. См., например, H. Bouasse et Z. Carrière. Interferences, p. 339, 1923.

42. Гук читал в Обществе о своих дифракционных опытах 18 марта 1675 г.

43. Книга Гримальди Physico Mathesis de Lumine, Coloribus et Iris etc. Bononiae, 1665, реферировалась в Phil. Trans. в 1672 г. Судя по тексту мемуара, Ньютон до этого времени трактата Гримальди не читал. Цитируемый им автор Оноре Фабри не итальянец, а француз (родился в 1607 г. около Лиона). Заглавие книги, которой пользовался Ньютон: Dialogi Physici; quorum Primus de Lumine etc. Lugduni Galliarum, 1669. Книга не заимствована у Гримальди, а содержит возражения против него.

44. Судя по тому, что Ньютон излагает чужой опыт, можно думать, что до конца 1675 г. он сам не производил дифракционных опытов. Его собственные опыты изложены в „Оптике“.

