Маргарет Ослер

Религия и меняющаяся историография научной революции

Margaret J. Osler (1942–2010) — Late Professor of History, University of Calgary, Canada.

The article covers «traditional» historiography of the Scientific Revolution, from Auguste Comte to Richard Westfall, and sheds light on the positivist sources that inspired its key ideas and practices. The author believes that positivist views neglected the role of religion in the Scientific Revolution. The situation radically changed in the 1960-1970s, when historians started to pay attention to a wide variety of cultural factors that took part both in the process of birth of the modern science and in shaping modernity as a whole.

Keywords: history of science, historiography, scientific revolution, positivism, science and religion.

Понятие «научной революции», охватывающее время приблизительно с 1500 по 1700 годы, хотя и не получило своего названия до 30-х годов XX века, начиная как минимум с конца XIX столетия служило точкой отсчета для историков науки[1]. Включая в свое содержание события, произошедшие между открытиями Коперника и Ньютона, это понятие играло роль *terminus ad quem* для событий древней и средневековой истории и *terminus a quo* для того, что последовало за описываемыми им событиями[2]. В этот период, согласно традиционной точке

Оригинал см.: *Osler M.* Religion and the Changing Historiography of the Scientific Revolution // Ed. by Thomas Dixon, Geoffrey Cantor, Stephen Pumfrey. Science and Religion: New Historical Perspectives. Cambridge University Press, 2010. P. 71–86. Автор благодарит Лоуренса М. Принципа и Мартина С. Страума за помощь при подготовке предварительного варианта этого текста. Советы Джеффри Кантора и Томаса Диксона также помогли улучшить его. Права на перевод и русское издание предоставлены издательством *Cambridge University Press*.

1. *Cohen H. F.* The Scientific Revolution: A Historiographical Inquiry. Chicago: University of Chicago Press, 1994. P. 21.
2. См., например: *Grant E.* The Foundations of Modern Science in the Middle Ages: Their Religious, Institutional, and Intellectual Contexts. Cambridge: Cambridge University

зрения, состоялось методологическое и институциональное становление современной науки[3]. Не обладая самостоятельным эвристическим потенциалом, понятие «научная революция» незамедлительно поставило в фокус внимания историков целый спектр вопросов: какова сущность «научной революции», когда, где и, главное, по какой причине она произошла?[4]

Ушедшее столетие стало свидетелем значительной трансформации традиционных представлений о «научной революции». Цель нашего текста — показать существование взаимосвязи между традиционным представлением о сущности «научной революции» и представлением о конфликтных взаимоотношениях между религией и наукой. Проведенный нами анализ формирования и развития концепта «научной революции» в конце XIX–XX веках продемонстрирует взаимозависимость между изменением традиционных представлений и изменением представлений о взаимоотношениях между религией и наукой.

Основания истории науки, как и других исторических дисциплин, были заложены в XVIII и XIX веках. В своей «Энциклопедии, или толковом словаре наук, искусств и ремёсел» (1751–1780) Дени Дидро (1713–1784) и Жан Лерон Д'Аламбер (1717–1783) привели несколько исторических свидетельств о научной методологии и основанных на ней науках. Для них характерна высокая оценка творчества мыслителей XVII столетия — Фрэнсиса Бэкона (1561–1626), Рене Декарта (1596–1650), Исаака Ньютона (1642–1727) и Джона Локка (1632–1704), за то, что они изгнали из своих трудов схоластику, «слепое преклонение перед древностью» и иные «надругательства, которые несколько стоящих у власти теологов совершили, основываясь на подчинении себе народов» — все те традиции и практики, которые энциклопедисты считали препятствием на пути развития наук[5]. Дидро и Д'Аламбер

Press, 1996; *Burtt E. A.* The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science [1924]. London: Routledge & Kegan Paul, 1932.

3. Например, старые стандарты представлены в следующих трудах: *Butterfield H.* The Origins of Modern Science, 1300–1800 [1949]. New York: Free Press, 1957; *Hall A. R.* The Revolution in Science, 1500–1750 [1954]. New York: Longman, 1983; *Westfall R. S.* The Construction of Modern Science: Mechanisms and Mechanics. New York: John Wiley, 1971.

4. Книга Ф. Коэна выстроена вокруг этой группы вопросов. См. также: *Huff T. E.* The Rise of Early Modern Science: Islam, China, and the West. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

5. *D'Alembert J.* Preliminary Discourse to the Encyclopedia of Diderot. Translated by Richard N. Schwab and Walter E. Rex. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1963. P. 71.

преклонялись перед научными методами и достижениями науки, и, одновременно, презирали религию, которую считали иррациональной и авторитарной.

Длинная тень позитивизма

Значительное влияние на восприятие проблемы соотношения науки и религии историками науки XIX века оказали две интеллектуальные традиции: с одной стороны, философия позитивизма Огюста Конта (1798–1857) и Эрнста Маха (1838–1916), с другой — борьба за светский характер преподавания естественных наук в университетах Северной Америки.

В «Курсе позитивной философии» (1830–1842) Конт сформулировал несколько принципов, повлиявших на видение историками проблемы соотношения науки и религии[6]. Конт считал, что истинным знанием может считаться лишь знание, основанное на непосредственном наблюдении. Им был сформулирован исторический «закон», согласно которому, как человечество в целом, так и каждый индивид, проходят в своем развитии три стадии: (I) теологическую стадию, на которой происходящие с индивидом события объясняются вмешательством сверхъестественного; (II) метафизическую стадию, на которой события объясняются влиянием абстрактных сил и сущностей; (III) позитивную или научную стадию, на которой знание основывается на наблюдении и эмпирических свидетельствах.

Кроме того, Конт предложил эпистемологический «закон», согласно которому все науки следует располагать иерархически, в соответствии с уровнем их сложности и приближенности к «позитивному» идеалу. Конт считал математику фундаментальной наукой, поскольку она первой достигла позитивного состояния, была самой простой и имела дело с наиболее абстрактными теориями. Далее в порядке возрастания сложности следовали астрономия, физика, химия, биология и социология. Конт предполагал, что со временем каждая из перечисленных дисциплин будет сведена к ряду математически выраженных законов[7]. Историография, вдохновленная

6. См.: *Brooke J., Cantor G.* Reconstructing Nature: the Engagement of Science and Religion. Edinburgh: T & T Clark, 1998. P. 47–57.

7. *Kremer-Marietti A.* Comte, Isidore-Auguste-Marie-Francois-Xavier (1798–1857) // Routledge Encyclopedia of Philosophy. 10 vols. Routledge: London and New York, 1998. Vol. II. P. 496. См.: *Comte A.* Cours de philosophie positive. 6 vols. Paris: Bachelier, Everat, 1830–42. Vol. I. P. 47–95.

Контом, рассматривала историю математических и физических наук в качестве образца для построения истории других наук. Согласно этой историографии, перед тем, как могло начаться развитие научного знания, религия должна была исчезнуть.

Поскольку метафизические утверждения, претендовавшие на выражение знания о последней реальности, не имели эмпирического подтверждения, а также потому, что такие утверждения традиционно ассоциировались с религией, позитивистские мыслители попытались отделить метафизику от подлинно научного знания. Развивая позитивистскую философию науки, Эрнст Мах в труде «Механика: историко-критический очерк её развития» (1883) утверждал, что рождение науки произошло после того, как Галилей отказался от положений аристотелевской механики и сформулировал идею инерциального движения. Вслед за Контом Мах считал период, начавшийся после тьмы Средневековья вплоть до Просвещения XVIII столетия, временем постепенного научного прогресса. Он обвинял религию в том, что она задерживала развитие науки в более ранние периоды:

> Кажется разумным, что на той стадии развития цивилизации, когда религия была по сути единственным средством образования и единственным носителем знания об устройстве мира, люди естественным образом смотрели на вещи с точки зрения теологии, и они верили, что именно теологическое знание обладает компетенцией в различных науках. Если мы вернемся во время, когда люди играли на органе при помощи своих кулаков, когда им было необходимо иметь для произведения расчетов таблицу умножения непосредственно перед глазами, когда они делали столько же при помощи своих рук, сколько сейчас люди делают с помощью своих голов, мы не стали бы ожидать от людей того времени, чтобы они критически оценивали свои взгляды и теории[8].

Хотя Мах отвергал представление Конта о том, что все науки могут быть сведены к математике и физике[9], он считал, что именно в период научной революции начался процесс размежевания науки и теологии — процесс, который полностью завершился лишь к концу XVIII столетия:

8. *Mach E.* The Science of Mechanics: A Critical and Historical Account of Its Development. Translated by Thomas J. McCormack. La Salle, IL: Open Court, 1960. P. 553.
9. Ibid. P. 596.

> В течение всего XVI, XVII и XVIII века исследователи были озабочены тем, чтобы обнаружить во всех физических законах замысел Создателя. Однако внимательный наблюдатель будет поражен тем, как постепенно менялись эти взгляды. Хотя физика и теология у Декарта и Лейбница были все еще сильно переплетены между собой, в последующий период происходит их видимое размежевание, хотя и не приводящее теологию к упадку, но отделяющее ее от чисто физических вопросов. Теологические рассуждения начали ставить в начало или конец сочинения по физике, а сами они были сведены, насколько это было возможно, к вопросу о Творении; таким образом, начиная с этого времени, путь для физики был расчищен.
>
> К концу XVIII столетия произошла заметная перемена — перемена, которая хотя и была отклонением от тогдашнего образа мыслей, но в действительности бывшая логическим следствием обозначенного процесса. Лагранж, после своей юношеской попытки основать механику на принципе наименьшего действия Эйлера, при последующей разработке вопроса, объявил о намерении полностью исключить телеологические и метафизические рассуждения из своих работ, поскольку они не имели отношения к науке... Все последующие знаменитые ученые приняли точку зрения Лагранжа, и современное отношение физики к теологии было, таким образом, ясно определено.
>
> Потребовалось два века, начиная с трудов Коперника и заканчивая окончательной формулировкой Лагранжа, чтобы в умах исследователей сформировалось ясное представление о том, что теология и физика суть две различные ветви знания[10].

Мах был убежден, что Ньютон, несмотря на его религиозность, в своих научных трудах проводил строгое различие между религией и наукой, точно так же, как это делали Галилей и Христиан Гюйгенс (1625–1695). Мах считал, что хотя великие умы XVII столетия сделали большой шаг вперед, «рационализм, похоже, не имел возможности развернуться вплоть до XVIII века»[11]. Не заботясь о точных хронологических деталях, Мах представлял историю науки как процесс постепенного отделения науки от метафизики и религии. Это представление значительно повлияло

10. Ibid. P. 551–553.
11. Ibid. P. 553–554.

на формирование истории науки как академической дисциплины в XX столетии[12].

Кроме того, значительное воздействие на историографию взаимоотношений науки и религии оказали американские защитники принципа светскости в преподавании естественных наук. Хотя аргументы в защиту светского образования звучали из уст ученых многих стран, именно американские исследователи оказали решающее влияние на историю науки. Их попытки защитить принцип светскости дополнительно усилили антиметафизический и антирелигиозный подход позитивизма.

Джон Уильям Дрейпер (1811–1882), английский химик и физиолог, в молодости переехавший в США, рассматривал историю человечества как историю постоянных столкновений сторонников сверхъестественного вмешательства в природный мир с теми, кто считал, что как мир природы, так и человеческий мир управляются одним универсальным законом. Его труд «История конфликта между религией и наукой» (1875) был направлен против «Силлабуса» Римской Католической Церкви, требовавшего, чтобы общественные учебные заведения согласовывали содержание своих образовательных программ с позицией церкви. Особое раздражение у Дрейпера вызвало провозглашение непогрешимости римского Папы в вопросах веры и морали[13].

Эндрю Диксон Уайт (1832–1918), основатель и президент Корнелльского университета, скорректировал позицию Дрейпера в своем труде «История войны между наукой и теологией в христианском мире» (1896), подчеркнув, что конфликт происходит не столько между наукой и религией, сколько между наукой и теологией. Приступив к созданию светского университета и столкнувшись с оппозицией со стороны церкви, Уайт использовал метафору «войны» для того, чтобы охарактеризовать взаимоот-

12. «Тот факт, что ресурсами науки пользовались как христиане, так и их критики, ставит под сомнение еще одно общее допущение — о том, что во многом именно наука ответственна за секуляризацию общества... Критики указывают, что подобное видение является несомненным пережитком позитивизма XIX столетия, когда чувство освобождения, дарованного наукой, было на подъеме... Место науки в процессе секуляризации может также потребовать переоценки в связи с религиозным возрождением в тех странах, где основанные на науке технологии занимают видное место» (*Brooke J.* Science and Religion: Some Historical Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press, 1991. P. 11 [рус. изд.: *БрукДж. Х.* Наука и религия: историческая перспектива. М.: ББИ, 2004.]).

13. *Draper J. W.* History of the Conflict Between Religion and Science. New York: Appleton, 1875. Ch. 12. См.: *Brooke J.* Science and Religion: Some Historical Perspectives. P. 34–35.

ношения между наукой и теологией[14]. Для подтверждения своего тезиса о враждебном и тормозящем воздействии теологии на науку Уайт сделал обзор истории различных наук и, в частности, упомянул конфликт между Галилеем и Римской Католической Церковью в первой трети XVII века как яркий пример «боевых действий» религии против науки[15]. Метафора, предложенная Уайтом, доминировала в обсуждениях проблемы взаимоотношений религии и науки вплоть до 1980-х годов, когда историки науки начали говорить о необходимости более сбалансированного подхода.

Позиции Конта, Маха и Уайта оказали значительное влияние на историю науки первой половины XX века. Джордж Сартон (1884–1956), редактор первого журнала по истории науки *Isis* (1912) и основоположник институционального изучения истории науки в Северной Америке, также разделял позитивистские ценности. Его понимание истории науки как «нового гуманизма» напрямую следовало из его приверженности позитивизму Конта[16]. Сартон говорил, что «именно Огюста Конта следует считать основателем истории науки или, по крайней мере, первым человеком, имевшим ясное и четкое, если не полное, видение ее»[17]. Сартон был согласен со многими взглядами Конта, в том числе и с тем, что прогресс науки сопровождает процесс ее постепенного размежевания с религией: «Прогресс науки находится в абсолютной зависимости от ее освобождения от ненаучных вопросов, какими бы они ни были, и, в частности, от степени ее секуляризации»[18].

14. *White A. D.* A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom. New York: Appleton & Co., 1896; перепечатано New York: Dover, 1960. Vol. I. P. VI–VII.

15. Ibid. Главы 3–5.

16. «Основная характеристика Нового Гуманизма… соединение юношеской энергии и любознательности с уважительным отношением к прошлому. Он предполагает продолжающуюся борьбу по двум направлениям, против идолопоклонничества техников и грубых материалистов с одной стороны, и против слепых и ничтожных идеалистов, малодушных гуманистов старой школы, с другой стороны… Новый Гуманизм — это двойное возрождение: научное возрождение для образованных людей и литературное возрождение для ученых» (*Sarton G.* «The New Humanism» // *Sarton G.* The History of Science and the New Humanism [1931]. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1937. P. 158–9).

17. *Sarton G.* The History of Science // *Sarton G.* The Life of Science: Essays in the History of Civilization. New York: Henry Schuman, 1948. P. 30.

18. *Sarton G.* Introduction to the History of Science, 3 vols. Baltimore, MD: Williams and Wilkins, 1927. Vol. I. P. 28. См. также: *Frangsmyr T.* Science or History: George Sarton and the Positivist Tradition in the History of Science // Lychnos. 1975. Vol. 12. P. 104–44.

> Наука и религия никогда не переставали влиять друг на друга, даже и сейчас, и в тех странах, где наука, будучи совершенно независимой, достигла значительного прогресса. Но, конечно, чем моложе была наука и чем дальше мы углубляемся в прошлое, тем значительнее было их взаимодействие[19].

Хотя Сартон признавал, что религия иногда оказывала положительное влияние на развитие научного знания («Мне известно множество примеров, когда священники передавали знания от одного поколения к последующему»[20]), в целом он считал, что большая часть взаимодействий науки и религии «имели враждебный характер»[21]. Сартон прямо ссылался на Уайта и признавал существование своего рода «войны» между наукой и теологией.

Под влиянием этих идей историки науки в XX веке, как правило, оценивали событие научной революции как период позитивного отделения науки от религии. Согласно их интерпретации, в Средние века исследование природы и ее частей было полноправной частью богословия. Позднее, в эпоху Ренессанса, особое значение стали уделять способности человека понимать и контролировать окружающий его природный мир. Наконец, в XVI–XVII веках, научное развитие, начавшееся с Коперника и достигшее кульминации в творчестве Исаака Ньютона, привело к размежеванию науки и религии и сформировало представление об «объективном знании», характерное для западной культуры с эпохи Просвещения и вплоть до настоящего времени.

Значимое место в такой трактовке взаимоотношений науки и религии играла историография научной революции. Начиная с 1920-х годов ряд историков — в том числе Эдвин Артур Берт, Александр Койре, Герберт Баттерфилд и Ричард Вестфолл — рассматривали научную революцию как центральный эпизод истории науки. Как ранние попытки объяснения природы, так и последующее научное развитие, оценивались ими по тому, насколько они соотносились с идеями научной революции. Научная революции стала настолько значимой, что вопрос о том, почему она произошла именно на Западе, а не в других культурах, стал общим местом[22].

19. *Sarton G.* The History of Science. P. 36.

20. Ibid. P. 38.

21. Ibid. P. 38.

22. См., например: *Sivin N.* Why the Scientific Revolution Did not Take Place in China — or Didn't It? // Chinese Science. 1982. Vol. 5. P. 45–66; *Cohen F.* The Scientific Revolution:

Большая часть историков рассматривала научную революцию как событие драматического разрыва со старыми способами мышления, приведшего к изменению представлений о сущности природы.

Согласно подобному подходу, средневековые философы, опиравшиеся одновременно и на Аристотеля и на Библию, считали, что космос конечен, иерархичен и качественно дифференцирован. Природный мир рассматривался ими как своего рода сцена, где разыгрывается драма испытания и искупления человека. Теология считалась ими королевой наук. Бог, согласно их представлениям, создал мир и согласовал работу всех его частей. Его Провидение распространялось как на Вселенную, так и на отдельного человека.

Соответственно, после Ньютона Вселенная стала бесконечной, однородной и изоморфной, ее стало возможным выразить в математических терминах. По словам Ричарда Вестфолла, «идея научной революции была нашей главной организующей идеей. Современные ученые могут читать и признавать содержание научных трудов, написанных после 1687 года. Однако, те, что написаны до 1543, требуют значительных усилий со стороны историка»[23]. Некоторые историки науки утверждали, что научная революция стала свидетелем изгнания целевой причины, чудес, духовного начала и провидения из мира природы. Проецируя метафизические идеи, сформировавшиеся в XX веке, на якобы революционную мысль ученых раннего Нового времени Э. А. Берт писал в 1924 году:

> Средневековая философия, попытавшись дать ответ на окончательный вопрос «почему» вместо немедленного «как», и, таким образом, сделав акцент на поиске целевых причин (поскольку ответ на подобный вопрос может быть дан только с использованием категорий цели или пользы), имела собственное представление о Боге. Она пользовалась телеологической иерархией форм Аристотеля с Богом или Чистой Формой ее возглавляющей и человеком, занимающим промежуточное положение по степени реальности и важности между Богом и материальным миром. Ответ на вопрос «по-

A Historiographical Inquiry. Ch. 6; *Huff T. E.* The Rise of Early Modern Science: Islam, China, and the West.

23. «Principia» («Математические начала философии природы») Ньютона были опубликованы в 1687 году, а «De revolutionibus orbium coelestium» («О вращении небесных сфер») — в 1543. *Westfall R. S.* The Scientific Revolution Reasserted // Rethinking the Scientific Revolution / Ed. Osler M. J. Cambridge: Cambridge University Press, 2000. P. 55, 44.

> чему» происходят те или иные события в мире, можно было дать, указав какое отношение к человеку имеют эти события; в качестве ответа на вопрос «почему», прилагаемого ко всей человеческой деятельности, рассматривался поиск единения с Богом.
>
> Теперь же [в семнадцатом веке], когда надстройка была изгнана из небесной сферы, отождествленной Галилеем с математически организованными материальными атомами, ответ на вопрос «как» стал единственной целью точного исследования не оставив места для целевой причины. Реальный мир — это не более чем выраженное математически непрерывное движение атомов. Если так, то причинность можно разумно усмотреть в самом движении атомов, все, что происходит, — следствие математических изменений в соотношении материальных элементов[24].

Процесс размежевания, как утверждал Берт, продолжался в эпоху Просвещения и окончился в год публикации Дарвином книги «Происхождение человека» (1871), в которой человеческая природа была редуцирована до природы животного.

Берт разделял точку зрения энциклопедистов и позитивистов на процесс постепенного размежевания науки и религии в раннее Новое время, однако вместо того, чтобы положительно оценивать эти события, он сожалел о них и считал, что они заложили основания для роста материализма и позитивизма в начале XX века. По мнению Берта, в отличие от позитивистов, современная наука появилась вследствие изменения ее метафизических предпосылок, приведших, однако, к становлению искаженной и односторонней философии — материализму, отрицавшему «вселенную как живое и чувствующее единство»[25]. Он считал, что Ньютон отчасти также несет ответственность, потому что в своих трудах он свел Божество до одной из нескольких составляющих мир метафизических сущностей:

> Ньютон, таким образом, по-видимому, считает само собой разумеющимся следующее крайне важное утверждение; он предполагает, вместе со многими другими, вносившими в свои научные исследования собственные эстетические представления, что несравненный порядок, красота и гармония, характеризующие небесные пределы, должны существовать вечно. В одиночку мир не смогут сохранить

24. *Burtt E.* The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science. P. 98–99.
25. Ibid. P. 324.

> ни пространство, ни время, ни масса, ни эфир; его сохранность требует постоянного вмешательства божественной воли, свободно выбравшей эти порядок и гармонию как цель своего первого творческого труда. Из Прародителя мира Бог превратился в категорию наряду с другими; наличие в мире видимого нами постоянного порядка, системы и единообразия невозможно объяснить без него[26].

В своей интерпретации Берт опирался на опубликованные научные труды Ньютона, упустив из виду то, с каким воодушевлением английский ученый занимался богословскими вопросами, например, отрицанием Троицы и истолкованием библейских пророчеств — те интересы, которые поздние исследователи рассматривали как увлечения хотя и странные, но одновременно, раскрывающие новые грани его творчества[27].

Несмотря на то, что Берт, в отличие от позитивистов, считал главной причиной научной революции изменение метафизических предпосылок научного знания, его оценка этого события была негативной и он, вслед за позитивистами утверждал, что эпоха научной революции характеризуется процессом постепенного размежевания науки и религии.

Историки, занимавшиеся разработкой проблематики научной революции, обычно рассматривали ее события отдельно от событий, происходивших в теологии и религии. Александр Койре, чьи работы, возможно, оказали определяющее влияние на историографию вопроса, считал, что научная революция может быть охарактеризована как распадение единого космоса и математизация природы — события, которые рассматривались им как следствия возвращения к платонизму и отказа от философии Аристотеля. Следуя за Махом, Койре считал, что квинтэссенция научной революции содержится в творчестве Галилея, в частности, в его переходе от физики импетуса к физике, основанной на идее инерциального движения[28]. Несмотря на философский идеализм, Койре

26. Ibid. P. 296–297.

27. Ibid. P. 338.

28. *Koyre A.* Etudes galileennes. 3 vols. Paris: Hermann, 1939. Перевод на английский язык: Galileo studies. Translated by John Mepham. Atlantic Highlands, NJ: Humanities Press, 1978. Койре обращался к сочинениям Маха, как минимум, двенадцать раз в своих «Этюдах о Галилее». Свои идеи Койре изложил для англоязычного мира в двух значимых статьях: *Koyre A.* Galileo and the Scientific Revolution of the Seventeenth Century // Philosophical Review. 1943. Vol. 52. P. 333–348; *Koyre A.* Galileo and Plato // Journal of the History of Ideas. 1943. Vol. 4. P. 400–28. Обе статьи были

был согласен с позитивистами в том, что науки организованы иерархически и что исток их развития находится в области математической физики. Для Койре развитие науки происходило в областях философии и физики и никак не было связано с теологией или религией, не игравших какой-либо значимой роли в его фундаментальном труде:

> Бесконечная Вселенная Новой Космологии, бесконечная как в своей Длительности, так и в Расширении, в которой вечная материя в согласии с вечными и необходимыми законами без конца и без цели движется в вечном пространстве, унаследовала все онтологические признаки Божественного. Только онтологические — все остальные ушедший Бог забрал с собой[29].

Вслед за Койре и позитивистами, Герберт Баттерфилд указал на центральную роль астрономии и физики в событии научной революции. Хотя Баттерфилд был практикующим христианином и, в отличие от своих предшественников, враждебности по отношению к религии не проявлял, ее упадок во второй половине XVII века он рассматривал как важную часть культурных перемен, среди которых немаловажное место занимал рост научного знания:

> На повестке дня стояла значительная секуляризация мысли, происходившая по всем направлениям, и наступившая после господства религиозного мышления XVII столетия… Секуляризация произошла в одно время с научной революцией, однако создается впечатление, что причиной ее было не одно лишь развитие науки — упадок христианства, как кажется, происходил по независимым от развития науки причинам[30].

Баттерфилд указал на следующие факторы, которые вместе с технологическими достижениями науки привели к общему упадку религии в исследуемый период: растущая урбанизация, уменьшавшая власть священников и принцев, труды путешественни-

перепечатаны в сборнике: *Koyre A.* Metaphysics and Measurement: Essays in the Scientific Revolution. London: Chapman and Hall, 1968. P. 1–15, 16–43.

29. *Koyre A.* From the Closed World to the Infinite Universe. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1957. P. 276 [рус. изд.: *Койре А.* От замкнутого мира к бесконечной вселенной. М.: Логос, 2001.].

30. *Butterfield H.* The Origins of Modern Science, 1300–1800. P. 194.

ков, ставивших под сомнение универсальность и исключительность христианства, а также развитие философии деизма[31].

Ричард Вестфолл, сторонник историографии научной революции, представленной в трудах Берта, Койре и Баттерфилда, повторил их аргументы, его труды могут рассматриваться как своеобразный образец традиционной историографии. В своей книге, посвященной научной революции, он практически ничего не говорит о религии или теологии, его повествование сосредоточено на развитии физики и механической философии, через призму категорий которых он попытался посмотреть на все остальные науки[32].

В центре внимания его книги «Наука и религия в Англии XVII столетия» (1958) — конфликт «виртуозов» (определение, использованное первыми членами Королевского Общества для сторонников новой экспериментальной философии) с «новой наукой» и механистической философией, как казалось, бросавших вызов традиционным религиозным идеям, например, вере в чудеса и божественное Провидение. Специально отметив, что виртуозы, как правило, были людьми верующими и много писавшими на религиозные и богословские темы, он посчитал, что большая часть из написанного ими была написана с апологетической целью — отвести угрозу религии, исходящую от новой философии и новой науки. Действительно, его книга заканчивается изображением борьбы Ньютона с неизбежной секуляризацией окружающей его культуры:

> Образ Ньютона, на старости лет писавшего о религии и пересмотревшего свое мнение о ней, — знак неуверенности, постоянно сопровождавшей виртуозов в их поисках основания для уверенности. Однако уверенности не было. Вслед за рождением современной науки век непоколебимой веры оказался утрачен для западного человека[33].

И хотя, по мнению Вестфолла, «новая наука» угрожала основаниям религии, она же сделала возможным появление современной науки:

31. Ibid. P. 195–197.

32. *Westfall R. S.* The Construction of Modern Science: Mechanisms and Mechanics.

33. *Westfall R. S.* Science and Religion in Seventeenth-Century England. New Haven, CT: Yale University Press, 1958. P. 220.

> По крайней мере одно... измерение научной революции требует отдельного замечания — новое отношение между наукой и христианством... С точки зрения науки не будет преувеличением сказать о ее освобождении. Столетия назад, когда Европейская цивилизация только принимала форму, покидая хаос Темных Веков, христианство воспитывало, формировало и, следовательно, доминировало во всех сферах культурной и интеллектуальной деятельности. К концу XVII века наука обрела самостоятельность[34].

Оспаривая позитивистские предпосылки

Хотя Берт, Койре, Баттерфилд и Вестфолл были не единственными историками, занимавшимися в середине XX века разработкой концепции научной революции, они повлияли на мышление целого поколения ученых. В частности, они привнесли несколько неподтвержденных предпосылок, сформулированных позитивистами XIX столетия — идею иерархии наук и использование математических наук в качестве модели изменений во всех других аспектах изучения природы. Однако с 1970-х годов эти предпосылки были подвергнуты критике: новое поколение ученых поставило под вопрос адекватность сложившейся историографической традиции интерпретации научной революции, а также сопутствующего этой традиции убеждения, что именно в это время произошло размежевание науки и религии.

Примеров подобного рода критики достаточно, я упомяну лишь некоторые из них. Один из известных примеров — споры вокруг коперниканской астрономии, которые зачастую отражали определенные богословские взгляды спорящих, использовавших не только астрономические, но также теологические и философские аргументы[35]. Например, лютеранские интеллектуалы из Виттенберга пользовались методами Коперника, но не принимали его общих космологических представлений[36]. Также, скорее всего именно лютеранская теология, особенно лютеранское пони-

34. *Westfall R. S.* Scientific Revolution Reasserted. P. 49–50.

35. *Howell K. J.* God's Two Books: Copernican Cosmology and Biblical Interpretation in Early Modern Science. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 2002.

36. *Westman R. S.* The Melancthon Circle, Rheticus, and the Wittenberg Interpretation of the Copernican Theory // Isis. 1975. Vol. 66. P. 165–193.

мание идеи божественного Провидения, могло вдохновлять Кеплера на поиск порядка в устройстве Вселенной[37].

Второй пример связан с идеями многих философов природы XVII века, которые отвергали философию Аристотеля и принимали ту или иную версию механистической философии, чтобы объяснить явления природы при помощи понятий материи и движения. Те представления о материи, которые они формулировали, а также их понимание эпистемологического статуса знания о мире, отражали их богословские предпосылки[38].

Внимательное изучение текстов раннего Нового времени опровергает утверждение Берта и более ранних историков науки о том, что принятие механической философии предполагало отказ от использования телеологических объяснений и, в целом, проложило путь материализму, деизму и атеизму. Например, Пьер Гассенди (1592–1655) утверждал, что для целевой причины есть место в физике — в отличие от Фрэнсиса Бэкона и Рене Декарта, которые ее отвергали. Роберт Бойль (1627–1691) опубликовал целый трактат о роли целевых причин в философии природы[39]. Исаак Ньютон (1642–1727) открыто поддерживал необходимость обращения к целевым причинам и утверждал, что философия природы, если только ей правильно пользоваться, ведет к познанию Творца. Так он писал в четвертом издании «Оптики» (1730):

> В то время как основным предприятием естественной философии является выведение знания из феноменов, без использования гипотез, а также выведение причин из следствий, до того момента пока мы не придем к самой первой причине, которая, конечно же, не является механической; и не только раскрытие механизма мира, но главным образом, решение следующих и подобных им вопросов. Что находится в тех местах, которые почти не содержат материи, и как так получается, что солнце и планеты тяготеют друг к другу,

37. *Barker P., Goldstein B. R.* Theological Foundations of Kepler's Astronomy // Osiris. 2011. Vol. 16. P. 88–113.

38. *Osler M. J.* Divine Will and the Mechanical Philosophy: Gassendi and Descartes on Contingency and Necessity in the Created World. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

39. *Boyle R.* A Disquisition about the Final Causes of Natural Things: Wherein It Is Inquir'd, Whether, and (If at All) with What Cautions, a Naturalist Should Admit Them? (1688) // The Works of Robert Boyle. 14 vols. / Ed. By Hunter M., Davis E. B. London: Pickering and Chatto, 2000. Vol. XI. P. 80–151.

> хотя между ними нет плотной материи? Действительно ли природа ничего не делает напрасно, и откуда возникает весь тот порядок и красота, которые мы видим в мире?.. Как так получилось, что тела животных организованы с таким искусством и для какой цели были созданы их части? Был ли задуман глаз без навыка в оптике, а ухо без знания звуков? Каким образом воля является причиной движения тела, и откуда берется инстинкт у животных?... И когда все эти вещи правильно расположены, разве не покажут нам феномены бытие существа нетелесного, живого, разумного, вездесущего, которое в бесконечном пространстве, как будто в собственном органе чувств, видит сокровенную суть вещей, полностью их воспринимает и понимает в целостности как находящиеся перед ним непосредственно... И хотя каждый правильный шаг, сделанный в рамках этой философии и не дает нам сразу же знания первой причины, он все же приближает нас к ней[40].

Здесь Ньютон открыто воспользовался телеологическим объяснением природных явлений, которое, по его мнению, было серьезным аргументом в пользу существования Бога. Наука и религия для Ньютона находились в тесной взаимосвязи.

Важно понимать, что изучение природного мира было частью богословского контекста, делавшего особый акцент на идеях божественного творения, замысла и провидения, занимавших значительное место в трудах почти всех крупных философов природы XVII столетия[41]. Эти философы полагали, что изучение тварного мира дает возможность познать мудрость и интеллект Творца, и они пользовались аргументацией от замысла для того, чтобы доказать существование божественного Провидения[42]. Они использовали аргументы в защиту нематериальности и бессмер-

40. *Newton* I. Opticks; or a Treatise on the Reflections, Refractions, Inflections, and Colours of Light. New York: Dover, 1952. P. 369–370. См. также: *Dobbs B. J. T.* The Janus Faces of Genius: The Role of Alchemy in Newton's Thought. Cambridge: Cambridge University Press, 1991; *Force J. E., Popkin R. H.* Essays on the Context, Nature, and Influence of Isaac Newton's Theology. Dordrecht: Kluwer Academic, 1990; *Snobelen S. D.* «God of Gods and Lord of Lords»: The Theology of Isaac Newton's General Scholium to the Principia // Osiris. 2001. Vol. 16. P. 169–208.

41. *Cunningham A.* Getting the Game Right: Some Plain Words on the Identity and Invention of Science // Studies in History and Philosophy of Science. 1988. Vol. 19. P. 365–389.

42. См.: *Westfall R. S.* Science and Religion in Seventeenth-century England; *Wojcik J. W.* Robert Boyle and the Limits of Reason. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

тия человеческой души не только для того, чтобы противодействовать материализму, но также и для того, чтобы указать на границы механической философии в рамках философии природы раннего Нового времени[43]. Ньютон, физику которого историки-традиционалисты трактовали как кульминацию события научной революции, разделял их озабоченность и, вопреки утверждениям Маха, считал, что богословие является неотъемлемой частью философии природы. «Судить о Боге, основывая свое суждение на изучении явлений, — это, конечно, дело „естественной“ философии», писал Ньютон в третьем издании «Principia» (1726)[44].

Признание взаимодействия между науками и богословием в философии природы раннего Нового времени стало возможным благодаря серьезным изменениям в историографии научной революции и понимании отношений между наукой и религией[45]. Многие историки внесли свой вклад в этот процесс. П. М. Раттанси и Дж. Е. Макгуайр одними из первых признали, что интеллектуальный контекст, в котором жил и творил Ньютон, значительно отличается от нашего. Их основополагающая статья «Ньютон и „Флейты Пана“» (1966)[46] была одним из первых научных исследований «другого» Исаака Ньютона. Свое исследование, посвященное серьезному интересу Ньютона к *prisca theologia*[47], они завершили следующим утверждением:

43. *Osler M. J.* Divine Will and the Mechanical Philosophy: Gassendi and Descartes on Contingency and Necessity in the Created World. P. 59–77; *Gabbey A.* Henry More and the Limits of Mechanism // Henry More (1614–1687): Tercentenary Studies / Ed. by Hutton S. Dordrecht: Kluwer Academic, 1990. P. 19–36.

44. *Newton* I. The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy. Translated by Cohen I. B., Whitman A. Berkeley, CA: University of California Press, 1999. P. 942–943.

45. *Osler M. J.* Mixing Metaphors: Science and Religion or Natural Philosophy and Theology in Early Modern Europe // History of Science. 1998. Vol. 36. P. 91–113.

46. *Rattansi P. M., McGuire J. E.* Newton and the «Pipes of Pan» // Notes and Records of the Royal Society of London. 1966. Vol. 21. P. 108–143. Недавнее исследование, подтверждающее такое прочтение Ньютона, можно найти: *Cunningham A.* How the Principia Got Its Name: Or, Taking Natural Philosophy Seriously // History of Science. 1991. Vol. 29. P. 377–92.

47. Фраза *«Prisca theologia»* означает древнюю, первоначальную теологию. Многие мыслители раннего Нового времени верили в существование древней теологической традиции, происходящей непосредственно от Бога и последовательно представленной в сочинениях древних пророков и философов, включая легендарного Гермеса Трисмегиста, Зороастра и Платона. См.: *Yates F. A.* Giordano Bruno and the Hermetic Tradition. Chicago: University of Chicago Press, 1964. P. 14–18 [рус. изд.: *Йейтс Ф.* Джордано Бруно и герметическая традиция. М.: Новое литературное обозрение, 2000].

> Конечно, нам, живущим в двадцатом веке, трудно представить себе, что человек, чьи научные достижения были столь велики, вел с той же энергией и увлеченностью подобные исследования, особенно, если его исследовательские усилия не имели ценности. Тем более нам трудно представить, что на механику и космологию «Начал» оказали влияние теологические взгляды Ньютона и его вера в существование «первоначального» знания. Однако сэр Исаак Ньютон не был «ученым», он был Философом Природы. В интеллектуальной атмосфере его века было принято пользоваться весьма разными материалами для того, чтобы воссоздать целостную мудрость Творения[48].

Подчеркнув значимость *Prisca theologia* для творчества Ньютона, Раттанси и Макгуайер поместили его творчество в широкий контекст гуманизма эпохи Возрождения и ее обращения к древним источникам, вместо того, чтобы ошибочно искать в ней истоки современной науки. Важность знакомства с теологией для понимания творчества Ньютона еще раз подчеркнули Б. Дж. Т. Доббс и С. Снобелен, чьи работы продемонстрировали соответственно значение алхимии и религиозного инакомыслия как части богословского измерения проекта Ньютона[49].

Питер Гаррисон также привел доводы в пользу необходимости знакомства с протестантскими подходами к толкованию Библии в XVII веке для более полного понимания процесса развития эмпирического метода в естественных науках[50]. В отличие от ранних позитивистских историков[51], Ян В. Войчик показал, что теология Бойля оказала влияние на его представления о методе и философию природы в целом[52]. Приведенные примеры — все-

48. Ibid. P. 138.

49. См.: *Dobbs B. J. T.* The Foundations of Newton's Alchemy: Or, «The Hunting of the Greene Lyon». Cambridge: Cambridge University Press, 1975; *Dobbs B. J. T.* The Janus Faces of Genius: The Role of Alchemy in Newton's Thought; *Snobelen S. D.* «God of Gods and Lord of Lords»: The Theology of Isaac Newton's General Scholium to the Principia; *Iliffe R.* Newton: A Very Short Introduction. Oxford: Oxford University Press, 2007.

50. *Harrison P.* The Bible, Protestantism, and the Rise of Natural Science. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

51. Наиболее заметной является книга: *Hall M. B.* Robert Boyle on Natural Philosophy: An Essay with Selections from His Writings. Bloomington, IN: Indiana University Press, 1966.

52. *Wocjik J. W.* Robert Boyle and the Limits of Reason. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

го лишь небольшая часть исследователей, серьезно отнесшихся к роли религии и теологии в сочинениях ученых раннего Нового времени и показавших, что размежевание религии и науки произошло не в эпоху научной революции.

Радикальные изменения

Почему происходят столь радикальные изменения в историографии? Полный ответ будет очень сложным, но можно сделать несколько предположений. В середине XX века историографическая традиция научной революции оказалась в тех же благоприятных условиях, которые способствовали росту «большой науки» и значительному государственному финансированию. Тем не менее, оптимизм, вдохновлявший эти исследования, начиная с 1960-х гг. столкнулся с серьезными вызовами. Страх перед ядерной катастрофой, растущая озабоченность проблемами экологии и, сегодня, призрак глобального потепления значительно поколебали оптимистические прогнозы послевоенного периода и, прежде всего, представление о положительной роли науки.

Возрождение интереса к оккультным практикам, например, к астрологии и духовности Нью Эйдж, возможно, создало среду, которая сделала историков науки восприимчивыми к исследованию более широкого спектра факторов, оказывающих влияние на развитие науки. Обращение к социальной истории и феминизму привлекло внимание историков науки к разным социальным группам и их вкладу в развитие науки. Одновременно, значительный рост фундаментализма, не только в христианстве, но и в исламе и иудаизме, поставил под сомнение непроверенные предположения о том, что научное мировоззрение вытесняет веру и суеверия или что наука делает мир лучше. В контексте этих значительных культурных изменений историки науки пришли к пониманию сложности отношений между наукой и религией, и что, несмотря на то, что раннее Новое время стало свидетелем рождения закона всемирного тяготения, оно не было свидетелем разделения науки и религии.

История научной революции, вдохновленная позитивистским убеждением, что отделение науки от религии было важным, прогрессивным шагом на пути к современности, также как и метафора «конфликта», приобретшая популярность благодаря трудам Дж. Дрейпера и Э. Уайта, не были заменены новым великим нарративом. Главным результатом последних исследований ста-

ло представление о сложности отношений между наукой и религий. По словам Джона Брука, историки науки узнали, «что религиозные верования по-разному проникали в научные дискуссии [и] потому редуцировать отношения науки и религии до отношений „конфликта“ нельзя»[53]. Сложность отношений между этими двумя мощными интеллектуальными силами в Европе раннего Нового времени подрывает представление об их раннем разделении и, соответственно, серьезно меняет историографию научной революции.

Перевод с английского Владислава Раздъяконова

Библиография:

БрукДж. Х. Наука и религия: историческая перспектива. М.: ББИ, 2004.

ЙейтсФ. Джордано Бруно и герметическая традиция. М.: Новое литературное обозрение, 2000.

КойреА. От замкнутого мира к бесконечной вселенной. М.: Логос, 2001.

Bruk Dzh.H. Nauka i religija: istoricheskaja perspektiva. M.: BBI, 2004.

Jejts F. Dzhordano Bruno i germeticheskaja tradicija. M.: Novoe literaturnoe obozrenie, 2000.

Kojre A. Ot zamknutogo mira k beskonechnoj vselennoj. M.: Logos, 2001.

Gabbey A. Henry More and the Limits of Mechanism // Henry More (1614–1687): Tercentenary Studies/Ed. by Hutton S. Dordrecht: Kluwer Academic, 1990. P. 19–36.

Barker P., Goldstein B. R. Theological Foundations of Kepler's Astronomy // Osiris. 2001. Vol. 16. P. 88–113.

Boyle R. A Disquisition about the Final Causes of Natural Things: Wherein It Is Inquir'd, Whether, and (If at All) with What Cautions, a Naturalist Should Admit Them? (1688) // The Works of Robert Boyle. 14 vols./Ed. By Hunter M., Davis E. B. London: Pickering and Chatto, 2000. Vol. XI. P. 80–151.

Brooke J. Science and Religion: Some Historical Perspectives. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

Brooke J., Cantor G. Reconstructing Nature: the Engagement of Science and Religion. Edinburgh: T & T Clark, 1998.

Burtt E. A. The Metaphysical Foundations of Modern Physical Science. London: Routledge & Kegan Paul, 1932.

Butterfield H. The Origins of Modern Science, 1300–1800. New York: Free Press, 1957.

Cohen H. F. The Scientific Revolution: A Historiographical Inquiry. Chicago: University of Chicago Press, 1994.

53. *Brooke J.* Science and Religion: Some Historical Perspectives. P. 50 [рус. изд.: *Дж. Х.* Наука и религия: историческая перспектива].

Comte A. Cours de philosophie positive. 6 vols. Paris: Bachelier, Everat, 1830–42.

Cunningham A. Getting the Game Right: Some Plain Words on the Identity and Invention of Science // Studies in History and Philosophy of Science. 1988. Vol. 19. P. 365–389.

Cunningham A. How the Principia Got its Name: Or, Taking Natural Philosophy Seriously // History of Science. 1991. Vol. 29. P. 377–92.

D'Alembert J. Preliminary Discourse to the Encyclopedia of Diderot. Translated by Richard N. Schwab and Walter E. Rex. Indianapolis: Bobbs-Merrill, 1963

Dobbs B. J. T. The Foundations of Newton's Alchemy: Or, «The Hunting of the Greene Lyon». Cambridge: Cambridge University Press, 1975.

Dobbs B. J. T. The Janus Faces of Genius: The Role of Alchemy in Newton's Thought. Cambridge: Cambridge University Press, 1991.

Draper J. W. History of the Conflict between Religion and Science. New York: Appleton, 1875.

Force J. E., Popkin R. H. Essays on the Context, Nature, and Influence of Isaac Newton's Theology. Dordrecht: Kluwer Academic, 1990.

Frangsmyr T. Science or History: George Sarton and the Positivist Tradition in the History of Science // Lychnos. 1975. Vol. 12.

Grant E. The Foundations of Modern Science in the Middle Ages: Their Religious, Institutional, and Intellectual Contexts. Cambridge: Cambridge University Press, 1996;

Hall A. R. The Revolution in Science, 1500–1750. New York: Longman, 1983.

Hall M. B. Robert Boyle on Natural Philosophy: An Essay with Selections from his Writings. Bloomington, IN: Indiana University Press, 1966.

Harrison P. The Bible, Protestantism, and the Rise of Natural Science. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.

Howell K. J. God's Two Books: Copernican Cosmology and Biblical Interpretation in Early Modern Science. Notre Dame, IN: University of Notre Dame Press, 2002.

Huff T. E. The Rise of Early Modern Science: Islam, China, and the West. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

Iliffe R. Newton: A Very Short Introduction. Oxford: Oxford University Press, 2007.

Koyre A. Etudes galileennes. 3 vols. Paris: Hermann, 1939.

Koyre A. From the Closed World to the Infinite Universe. Baltimore, MD: Johns Hopkins University Press, 1957.

Koyre A. Galileo and the Scientific Revolution of the Seventeenth Century // Philosophical Review. 1943. Vol. 52. P. 333–348.

Koyre A. Galileo and Plato // Journal of the History of Ideas. 1943. Vol. 4. P. 400–28.

Kremer-Marietti A. Comte, Isidore-Auguste-Marie-Francois-Xavier (1798–1857) // Routledge Encyclopedia of Philosophy. 10 vols. Routledge: London and New York, 1998.

Mach E. The Science of Mechanics: A Critical and Historical Account of Its Development. Translated by Thomas J. McCormack. La Salle, IL: Open Court, 1960.

Newton I. Opticks; or a Treatise on the Reflections, Refractions, Inflections, and Colours of Light. New York: Dover, 1952.

Newton I. The Principia: Mathematical Principles of Natural Philosophy. Translated by Cohen I. B., Whitman A. Berkeley, CA: University of California Press, 1999.

Osler M. J. Divine Will and the Mechanical Philosophy: Gassendi and Descartes on Contingency and Necessity in the Created World. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

Osler M. J. Mixing Metaphors: Science and Religion or Natural Philosophy and Theology in Early Modern Europe // History of Science. 1998. Vol. 36. P. 91–113.

Rattansi P. M., McGuire J. E. Newton and the «Pipes of Pan» // Notes and Records of the Royal Society of London. 1966. Vol. 21. P. 108–143.

Sarton G. «The New Humanism» // *Sarton G.* The History of Science and the New Humanism. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1937.

Sarton G. Introduction to the History of Science. 3 vols. Baltimore, MD: Williams and Wilkins, 1927.

Sarton G. The History of Science // *Sarton G.* The Life of Science: Essays in the History of Civilization. New York: Henry Schuman, 1948.

Sivin N. Why the Scientific Revolution Did not Take Place in China — or Didn't It? // Chinese Science. 1982. Vol. 5. P. 45–66.

Snobelen S. D. «God of Gods and Lord of Lords»: The Theology of Isaac Newton's General Scholium to the Principia // Osiris. 2001. Vol. 16. P. 169–208.

Westfall R. S. Science and Religion in Seventeenth-century England. New Haven, CT: Yale University Press, 1958.

Westfall R. S. The Construction of Modern Science: Mechanisms and Mechanics. New York: John Wiley, 1971.

Westfall R. S. The Scientific Revolution Reasserted // Rethinking the Scientific Revolution / Ed. Osler M. J. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Westman R. S. The Melancthon Circle, Rheticus, and the Wittenberg Interpretation of the Copernican Theory // Isis. 1975. Vol. 66. P. 165–193.

White A. D. A History of the Warfare of Science with Theology in Christendom. New York: Appleton & Co., 1896.

Wojcik J. W. Robert Boyle and the Limits of Reason. Cambridge: Cambridge University Press, 1997.

Yates F. A. Giordano Bruno and the Hermetic Tradition. Chicago: University of Chicago Press, 1964.