

УДК 001.38

DOI: 10.17223/1998863X/47/6

**И.Т. Касавин**

## **ВЕЛИКИЙ ВТОРОЙ. РОЛЬ УИЛЬЯМА ХЬЮЭЛЛА В ФОРМИРОВАНИИ ЗОНЫ ОБМЕНА «ФИЛОСОФИЯ – ФИЗИКА»<sup>1</sup>**

*Предлагается реконструкция фрагмента истории электролиза, в которой неожиданную значимую роль играет не только физик и химик (М. Фарадей), но и философ науки (У. Хьюэлл). Именно способность философа создавать терминологические новации оказывается признаком формирования зоны обмена, но обмена особенного, выступающего как дарение, как аргумент в пользу того, что настоящее знание нельзя купить, им можно только поделиться. Это же выступает и основанием для гипотезы о медиативной роли философа в науке.*

*Ключевые слова: философия науки, электролиз, зоны обмена, медиация в науке, Фарадей, Хьюэлл.*

Эпистолярная история науки, которую символизируют фигуры типа М. Мерсенна и Б. фон Арним, позволяет утверждать: коммуникативные структуры науки начали формироваться еще до возникновения социального института науки. Намек на это мы находим в известном тезисе К. Маркса: «Ручная мельница даёт вам общество с сюзереном во главе, паровая мельница – общество с промышленным капиталистом» [1. С. 60]. Если эту мысль применить к эпистемическому сообществу, к науке, то окажется, что перекрестком общения когнитивных субъектов нередко оказывается достаточно сложный технический артефакт, репрезентативный в историческом и социальном смысле.

Конструирование, исследование и особенно интерпретация функционирования такого артефакта часто являются предметом коллективного обсуждения в силу естественного разделения труда между экспериментаторами и теоретиками. Примечательно, что даже тщательное историческое исследование не всегда способно установить, кто именно сформулировал ту или иную мысль или термин в ходе теоретического дискурса, поскольку многое в науке происходит в рамках неформальной коммуникации [2]. И большая удача, если в исторических источниках (автобиографиях, письмах, стенограммах)<sup>2</sup> можно вычитать что-то об этих неформальных дискурсивных актах, которые, как правило, остаются незадокументированными. Тогда порой оказывается, что за спиной ученого, с именем которого связывается некоторое открытие, стоял его почти забытый коллега, играя весьма творческую роль полемиста,

---

<sup>1</sup> Исследование выполнено по гранту РНФ № 18-18-00238 «Негумбольдтовские зоны обмена: идея и проект новой научной инфраструктуры» 2018–2020; И.Т. Касавин, Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород; Институт философии РАН, Москва; Ilya T. Kasavin, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod; RAS Institute of Philosophy, Moscow.

<sup>2</sup> Обсуждение сложной связи науки и ее исторического контекста см.: [3. С. 47–51].

интерпретатора, редактора целых абзацев его публикаций и при этом не претендуя на формальное соавторство.

Роль такого персонажа нередко играл Уильям Хьюэлл – философ, теолог, поэт, ученый-энциклопедист, душа интеллектуальных клубов и научных обществ, инициатор реформ в британской науке и образовании, декан самого старого кембриджского Тринити колледжа. Среди его друзей – математик Ч. Бэббидж, астроном Дж. Гершель, геолог Ч. Лайель, экономист Р. Джонс, биолог Ч. Дарвин, физик М. Фарадей, поэт С. Кольридж. Со многими из них он бескорыстно делился своими проницательными теоретическими инсайтами, продвигавшими вперед данные области интеллектуальной деятельности. Его пример побуждает переосмыслить концепцию «зон обмена» (П. Галисон), убрав из нее элемент рыночной метафоры в понимании науки: «trading zone» буквально переводится как «торговая зона». Я считаю, что для науки как особого культурного явления<sup>1</sup> характерен иной тип общения, который можно обозначить как «дарение» (по аналогии с термином М. Мосса в «Эссе о даре»). Торговля, эквивалентный обмен – эти термины если и приемлемы, то лишь для характеристики прикладной науки.

Мы рассмотрим в качестве примера ситуацию, сложившуюся в лаборатории М. Фарадея в начале 1830 г. во время его исследований электролиза. Как известно, электролизом называли электрохимические процессы прямого преобразования электрической энергии в химическую, которые протекают на электродах под действием постоянного тока, проходящего через электролит. Электролиз состоит из двух процессов: миграции заряженных частиц под действием электрического поля к поверхности электрода и перехода заряда с частицы на электрод или с электрода на частицу. Упорядоченное движение ионов в электролите начинается в электрическом поле, которое создаётся электродами – проводниками, соединёнными с полюсами источника электрической энергии. Катодом при электролизе называется отрицательный электрод, анодом – положительный. Положительные ионы, или катионы, перемещаются к катоду, отрицательные ионы, или анионы, движутся к аноду. Реакции, происходящие при электролизе на электродах, называются вторичными. Именно разделение реакций на первичные и вторичные помогло М. Фарадею установить законы электролиза (первичными являются реакции диссоциации в электролите без действия электрического тока, они были изучены позднее С. Аррениусом).

М. Фарадей, как и многие английские ученые, был предан идеалам эмпиризма и в первую очередь занимался экспериментальной работой. Теоретические исследования вставали на повестке дня, когда нужно было продемонстрировать эксперимент перед научным сообществом и рассказать, что в нем происходит. Таким же мотивом была и подготовка печатной работы, в которой описание эксперимента требовало определенной терминологии и хотя бы минимальных обобщений. Фарадей не имел университетского образования, не владел древнегреческим и латынью, а ученым стал благодаря работе в лаборатории Х. Дэви. Концептуализация его революционных открытий в разных областях физики и химии была объективно трудным делом, помноженным на особенности его научной социализации.

---

<sup>1</sup> См. дискуссию о культурном факторе в развитии науки [4. С. 3–47].

Поэтому Фарадей нередко обращался к Хьюэллу, большому университетскому авторитету, с которым поддерживал дружеские отношения, за советом. Можно представить их собравшимися вокруг электролитической ванны и наблюдающими то, как происходит электролиз и как де-факто возникает новая научная дисциплина – электрохимия. Задача состояла в том, чтобы придумать названия для элементов наблюдаемого процесса. Некоторые из терминов уже были введены в оборот, но оказались неудачны; другие отсутствовали вообще. Хьюэлл, знаток классических языков и замечательный стилист, блистал эрудицией, жонглируя греческими корнями. Здесь нам придется прибегнуть к обширной цитате из письма Хьюэлл к Фарадею, неопровержимому документу по поводу роли философии в науке. Хьюэлл продолжает дискуссию с Фарадеем, начавшуюся в очной форме и получившую затем обстоятельное эпистолярное развитие.

«Если Вы примете термины *анод* и *катод*, – пишет Фарадею Хьюэлл, – я бы предложил для двух элементов, получаемых в ходе *электролиза*, термины *анион* и *катион*, которые представляют собой причастия, обозначающие *не-что, поднимающееся вверх, и нечто, идущее вниз*; и для обозначения их обоих Вы могли бы использовать термин *ион* вместо *зетод* или *стехион*. Это слово не является существительным в греческом языке, но может быть без труда взято в таком виде, и я убежден, что краткость и простота этих терминов за пару недель обеспечит им всеобщее принятие.

*Анион* – это то, что движется к *аноду*, *катион* – это то, что движется к *катоду*. «Т» (th) в слове *катод* происходит из придыхательного звука в слове *hodos* (путь), и поэтому его не следует использовать во втором случае, поскольку *катион* не содержит придыхательного, будучи образован от слова *ион*.

В таком случае Ваш пассаж будет выглядеть так».

И здесь Хьюэлл предлагает Фарадею закавыченную редакцию его текста с использованием указанных терминов, буквально повторяя предыдущее рассуждение. А потом заключает: «Я настолько уверен, что эти термины в силу их простоты предпочтительны по сравнению с теми, которые Вы опубликовали ранее, что полагаю, было бы несчастьем для науки, если бы Вы сохранили последние. Если же, однако, Вы по-прежнему привержены терминам *dexio* и *scaio*, то мне трудно объединить их с *ионом* без такого нагромождения гласных, которое бы испугало ваших читателей. Я припишу в конце страницы разъяснение, если Вы будете настаивать на этом. Я лишь молю Вас вспомнить, что даже с насильственными филологическими аномалиями вскоре свыкаются, если они используются, чтобы выразить важные законы, как мы видим в случае терминов *endosmose* and *exosmose*<sup>1</sup>; и потому нет резона остерегаться возражений, которые обязаны невежеству относительно слов, наилучшим образом пригодных для аналогий. Долговременное принятие существующей химической номенклатуры обязано ее простоте [5. Р. 182–183].

Некоторые исследователи, впрочем, полагают, что терминология электролиза – исключительное достижение самого Фарадея [6. С. 178]. Однако в добавление к уже приведенному письму Хьюэлл к Фарадею опубликованы письма Фарадея к Хьюэллу, в том числе письмо от 3 мая 1834 г., в котором

<sup>1</sup> Биологические термины, обозначающие вход или выход воды через клеточную мембрану.

первый явно признает авторство Хьюэлла [7. Р. 181]. Иное дело, что в своих статьях, в частности в ключевых работах 1833–1834 гг., Фарадей не считал нужным об этом упомянуть [8].

Тот факт, что, помогая Фарадею концептуализировать процесс электролиза, Хьюэлл придумал для него термины «анод», «катод», «анион», «катион», «ион» и некоторые другие, также подтверждает путем анализа документов и один из наиболее глубоких исследователей его наследия, Л. Снайдер [9, 10]. Немало и иных независимых исследований отношений Фарадея и Хьюэлла [11], которые сообщают подробности того, с каким трудом Фарадей подыскивал подходящие термины, совершая банальные ошибки в классических языках, которых просто не знал. Поэтому он весьма охотно консультировался у профессиональных ученых (scholars) с университетским образованием<sup>1</sup>. В этом смысле Хьюэлл был не одинок как советчик Фарадея, хотя его роль чрезвычайно велика. Одна из глав книги С. Росса так и называется: “Faraday consults scholars” [12].

Рассматривая вклад Хьюэлла в становление электрохимии и не желая умалять значение Фарадея, важно понимать контекст, в котором работал последний. Эксперименты, выполненные Фарадеем, и форма представления этих результатов были обязаны влиянию целого ряда факторов. К ним относятся его антипатия к математике, его религиозные убеждения, эпистемологические воззрения. Здесь же и большое количество других важных экспериментальных открытий, которые он сделал между 1831 и 1834 гг. Они угрожали избытком эмпирической информации, которая не могла быть быстро усвоена и осмыслена [13].

Таким образом, Хьюэлл не случайно принял участие в концептуализации электролиза, фактически представляя сторону как философов-теоретиков, так и химиков в коммуникации с физиком Фарадеем как исследователем электромагнетизма. Ведь Хьюэлл именно в это время серьезно работает над тем, чтобы предложить реформу всей химической терминологии. Здесь он одновременно выступает как философ и математик против плоского эмпиризма и экспериментализма английских химиков, а также против сложности и неоднозначности континентальной химии – с критикой такого авторитета, как Берцеллиус. Хьюэлл фактически пытается совместить принципы химического и алгебраического дискурса и тем самым создать фундамент для математизации химии, значительно опережая свое время [15].

Примеры изобретения Хьюэллом ключевых научных терминов – неологизмов в науке и философии – многочисленны. Такие его новации как «catastrophism» и «uniformitarianism», были востребованы в эволюционной геологии Дж. Лайеля, который пересмотрел идеи шотландского геолога Дж. Хаттона (J. Hutton). Кстати, Ч. Дарвина в то время именовали «Лайелем в биологии». Он и в самом деле немало почерпнул у Лайеля; и здесь становится ясна неоднозначная роль Хьюэлла в становлении эволюционизма: он критиковал Дарвина и вместе с тем предоставлял терминологические новации для концептуализации эволюционных идей. Предложенный Хьюэллом термин «physicist» в дальнейшем был востребован физиками; «scientist» – учеными вообще; «philosophy of science» – философами [16].

<sup>1</sup> Обсуждение сложного процесса профессионализации научных исследований (см.: [14. С. 174–188]).

Известно, что придумать удачный термин или компактное обозначение – это пройти полпути к научному понятию, сделать значительный шаг в развитии теоретического знания. В русском языке есть выражение «чеканить монеты». Англичане говорят «to coin a word» («чеканить», изобретать слово). Но природа научного термина не только денотативна, но и конвенциональна. Историк науки пишет о Хьюэлле в примечательной статье, название которой можно перевести одновременно как «изобретение терминов» и как «искусство договариваться» [17]. И здесь мы обнаруживаем, что в определенный момент коммуникация *вокруг технического артефакта* превращается в коммуникацию по поводу методов его исследования, *по поводу термина и понятия*. Коммуникация, нацеливаясь на создание нового междисциплинарного научного языка (жаргона, пиджина, креола), приобретает концептуальный характер и задает границы теории<sup>1</sup>. А на место технического артефакта заступает субъект, организующий коммуникацию и создающий *коллективное знание* [19]. Участие Хьюэлла в формировании электрохимии является замечательной демонстрацией того, как философ может выполнять функцию медиатора в науке. И сам Хьюэлл в полной мере это осознает. Он пишет: «Авторы физических открытий отличаются от бесплодных схоластов не тем, что в их головах *отсутствует* метафизика, а тем, что они руководствуются *хорошей* метафизикой, а их противники – плохой, и тем, что они соединяют свою метафизику со своей физикой, а не практикуют их порознь» [20. С. 27]. Именно Хьюэлл и создавал хорошую метафизику для науки, щедро раздавая, *даря* свои концептуально-терминологические новации ученым. Тем самым он формировал вокруг себя зоны обмена, площадки междисциплинарной коммуникации (пусть и не совсем в стиле Галисона), на которых новое знание обретало теоретическую форму.

### Литература

1. Маркс К., Энгельс Ф. Избранные сочинения. М., 1986. Т. 3. 639 с.
2. Антоновский А.Ю. Коммуникация как эпистемическая проблема // *Epistemology and philosophy of science*. 2016. № 1. С. 5–24.
3. Столярова О.Е. Следует ли понимать науки вне истории? // *Эпистемология и философия науки*. 2018. Т. 51, № 1. С. 47–51.
4. Лекторский В.А. и др. Обсуждение книги академика В.С. Степина «Цивилизация и культура» // *Вопросы философии*. 2013, № 12. С. 3–47.
5. Whewell W., D.D. Master of Trinity College, Cambridge. An account of his writings with selections from his literary and scientific correspondence. By I. Todhunter, M.A. F.R.S. Honorary fellow of St John's College. Vol. 2. Cambridge : Macmillan and Co. 1876. 439 p.
6. Горюхов В.Г. Технические науки: история и теория. М. : Логос, 2012.
7. Faraday M. Letter to William Whewell, 15 May 1834 // A. Frank, J.L. James (eds.). *The Correspondence of Michael Faraday*. Vol. 2. London : The Institution of Engineering and Technology, 2013.
8. Faraday M. Experimental Researches in chemistry, 5th and 7th series, *PhilTrans*. 1833. P. 675–710; 1834. P. 77–122.
9. Snyder L.J. *The Philosophical Breakfast Club: Four Remarkable Men who Transformed Science and Changed the World*. Broadway Books, 2011.
10. Snyder L.J. *Reforming Philosophy: A Victorian Debate on Science and Society*. Chicago : University of Chicago Press, 2014.
11. Oesper R.E., Speter M. The Faraday-Whewell Correspondence Concerning Electro-Chemical Terms // *The Scientific Monthly*. Vol. 45, № 6 (Dec., 1937). P. 535–546.

<sup>1</sup> Подробнее о коммуникативной интерпретации науки см.: [18. С. 158–171].

12. Ross S. Nineteenth-Century Attitudes : Men of Science. Kluwer Dordrecht, 1991. 501 p.
13. Frank A.J.L. James, Michael Faraday's First Law of Electrochemistry. How Context Develops New Knowledge // *Electrochemistry, Past and Present*, ACS Symposium Series. 1989. Vol. 390. Washington : American Chemical Society. P. 32–49.
14. Бараш Р.Э. и др. Наука Макса Вебера: рецепция и современность // *Эпистемология & философия науки*. 2018. Т. 55, № 4. С. 174–188.
15. Whewell W. On the Employment of Notation in Chemistry // *The Journal of the Royal Institution of Great Britain*. 1831. Vol. 1. P. 437–453.
16. Whewell W. *The Philosophy of the Inductive Sciences*. P. 1. Cambridge : John W. Parker, 1840.
17. Heilbron J.L. Coming to terms: Caloric, cathode, curium and quark-coinage from the mint of science // *Nature* (published 7 February 2002). 415 (6872). P. 585.
18. Antonovskiy A.Y. Science as a Social subsystem // *Вопросы философии*. 2017. № 7. P. 158–171.
19. Касавин И.Т. К эпистемологии коммуникации: сила и слабость аналитического оптимизма // *Вопросы философии*. 2014. № 7. С. 39–49.
20. Хьюэлл У. *Философия индуктивных наук, основанная на их истории*. М. : Кнорус, 2016. 504 с.

**Ilya T. Kasavin**, Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod (Nizhni Novgorod, Russian Federation); Institute of Philosophy, RAS (Moscow, Russian Federation).

E-mail: itkasavin@gmail.com

*Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. Filosofiya. Sotsiologiya. Politologiya – Tomsk State University Journal of Philosophy, Sociology and Political Science*. 2019. 47. pp. 63–69.

DOI: 10.17223/1998863X/47/6

## THE GREAT SECOND. WILLIAM WHEWELL'S ROLE IN THE MAKING OF THE “PHILOSOPHY – PHYSICS” TRADING ZONE

**Keywords:** philosophy of science; electrolysis; trading zone; mediation in science; Faraday; Whewell.

The concept “trading zones” (Peter Galison, Harry Collins) has become a peculiar pattern of a discussion on scientific communication during the past decade. The idea that scientific communication is not only fruitful but also problematic, and needs developing an interdisciplinary language and special mediative activities applies to the description of the situation in the sciences and in the relationship between the science and society as well. The role philosophy can play, the nature of scholarly communication, ways to apply the market metaphor of exchange and trade to its understanding – one should not discuss these issues in general terms only, but consider them in the context of the specific historical and sociological studies of science and technology. The article proposes a reconstruction of a fragment of the history of electrolysis, in which not only the physicist and chemist (Michael Faraday), but also the philosopher of science (W. Whewell) plays an unexpected role. It is the philosopher's ability to create a terminological innovation that turns out to be a sign of the trading zone formation, but trading here is to be understood as a special gift, and this contributes to the argument that knowledge cannot be bought, it can only be shared. The same case acts as the basis for the hypothesis about a philosopher's mediative role in science.

## References

1. Marks, K. & Engels, F. (1986) *Izbrannye sochineniya* [Selected Works]. Vol. 3. Translated from German. Moscow: Politizdat.
2. Antonovsky, A.Yu. (2016) Communication as an epistemic problem. *Epistemologiya i filosofiya nauki – Epistemology and Philosophy of Science*. 1(47). pp. 5–24. (In Russian).
3. Stolyarova, O.E. (2017) Should we conceive science outside the history? *Epistemologiya i filosofiya nauki – Epistemology and Philosophy of Science*. 1(51). pp. 47–51. (In Russian). DOI: 10.5840/eps20175117
4. Lektorsky, V.A. et al. (2013) Obsuzhdenie knigi akademika V.S. Stepina “Tsivilizatsiya i kul'tura” [Discussion V.S. Stepin's “Civilization and Culture”]. *Voprosy filosofii*. 12. pp. 3–47.
5. Whewell, W. (1876) *An account of his writings with selections from his literary and scientific correspondence*. Vol. II. Cambridge: Macmillan and Co.

6. Gorokhov, V.G. (2012) *Tekhnicheskie nauki: istoriya i teoriya* [Technical Sciences: History and Theory]. Moscow: Logos.
7. Faraday, M. (2013) Letter to William Whewell, 15 May 1834. In: Frank, A. & James, J.L. (eds) *The Correspondence of Michael Faraday*. Vol. 2. London: The Institution of Engineering and Technology.
8. Faraday, M. (1833) *Experimental Researches in Chemistry*. 5th and 7th series, PhilTrans. pp. 675–710.
9. Snyder, L.J. (2011) *The Philosophical Breakfast Club: Four Remarkable Men who Transformed Science and Changed the World*. Broadway Books.
10. Snyder, L.J. (2014) *Reforming Philosophy: A Victorian Debate on Science and Society*. Chicago: University of Chicago Press.
11. Oesper, R.E. & Speter, M. (1937) The Faraday-Whewell Correspondence Concerning Electro-Chemical Terms. *The Scientific Monthly*. 45(6). pp. 535–546.
12. Ross, S. (1991) *Nineteenth-Century Attitudes: Men of Science*. Kluwer Dordrecht.
13. Frank, A.J.L. (1989) Michael Faraday's First Law of Electrochemistry. How Context Develops New Knowledge. *Electrochemistry, Past and Present, ACS Symposium Series*. 390. pp. 32–49. DOI: 10.1021/bk-1989-0390.ch003
14. Antonovsky, A.Yu. & Barash, R.E. (2018) Max Weber on science: Reception and perspectives. *Epistemologiya i filosofiya nauki – Epistemology and Philosophy of Science*. 55(4). pp. 174–188. (In Russian). DOI: 10.5840/eps201855475
15. Whewell, W. (1831) On the Employment of Notation in Chemistry. *The Journal of the Royal Institution of Great Britain*. I. pp. 437–453.
16. Whewell, W. (1840) *The Philosophy of the Inductive Sciences*. Part 1. Cambridge: John W. Parker.
17. Heilbron, J.L. (2002) Coming to terms: Caloric, cathode, curium and quark-coinage from the mint of science. *Nature*. 415 (6872). pp. 585.
18. Antonovsky, A.Yu. (2017) Science as a social subsystem. *Voprosy filosofii*. 7. pp. 158–171. (In Russian).
19. Kasavin, I.T. (2014) K epistemologii kommunikatsii: sila i slabost' analiticheskogo optimizma [On the epistemology of communication: the strength and weakness of analytical optimism]. *Voprosy filosofii*. 7. pp. 39–49.
20. Whewell, W. (2016) *Filosofiya induktivnykh nauk, osnovannaya na ikh istorii* [The Philosophy of the Inductive Sciences: Founded Upon Their History]. Translated from English. Moscow: Knorus.