

УДК 001

DOI: 10.32326/2618-9267-2023-6-2-19-27

ЗОНЫ ОБМЕНА И ТЕХНОНАУКА

Масланов Евгений Валерьевич – кандидат философских наук, научный сотрудник, Институт философии РАН. 109240, г. Москва, ул. Гончарная, д. 12, стр. 1;
e-mail: evgenmas@rambler.ru

Статья посвящена критическому осмыслению взгляда А.Л. Никифорова и А.М. Дорожкина на концепцию зон обмена. С одной стороны, они отмечают плодотворность этой концепции. Она позволяет заменить двухмерный образ науки (единство теории и эксперимента) трёхмерным (единство теории, эксперимента и инженерии). С другой стороны, авторы выделяют слабые стороны концепции Галисона. Они не согласны с возможностью достаточно быстрого формирования в зонах обмена языка коммуникации между отдельными группами учёных, указывают на тезис о разобщённости науки и отмечают тот факт, что зоны обмена могут формироваться лишь между представителями различных наук, понимаемых как области знания. Внутри конкретной науки в них нет необходимости. Их критика отчасти справедлива. Хотя учёные и разобщены, но вряд ли стоит говорить о том, что они принадлежат к глубоко различным культурам; скорее, они представители различных субкультур в рамках одной культуры. В данной статье указаны слабые места критики концепции П. Галисона. В зонах обмена формируется локальный язык взаимодействия, который не обязательно должен стать универсальным языком междисциплинарного общения. Такой цели в процессе формирования зон обмена вообще не ставится. Подобные пространства могут формироваться и между учёными, связанными с одной областью знания. Это обусловлено возрастающей специализацией знания в процессе формирования технауки. Проведение научного эксперимента требует специального инструментария и знания методик его использования, а в отдельных случаях – и его изготовления. При этом экспериментаторы и инженеры нередко получают уникальные результаты, которые могут быть отнесены к различным конкурирующим теориям, что связано с особенностями понимания несоизмеримости.

Ключевые слова: зоны обмена, наука, П. Галисон, несоизмеримость, технаука

Цитирование: Масланов Е.В. Зоны обмена и технаука // Цифровой ученый: лаборатория философа. 2023. Т. 6. № 2. С. 19-27. DOI: 10.32326/2618-9267-2023-6-2-19-27

Рукопись получена: 5 апреля 2023

Пересмотрена: 7 мая 2023

Принята: 10 мая 2023

TRADING ZONES AND TECHNOSCIENCE

Evgeniy V. Maslanov – PhD in Philosophy, Research Fellow, Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences.
12/1 Goncharnaya St., Moscow 109240, Russian Federation;
e-mail: evgenmas@rambler.ru

The article comments on the analysis of the concept of trading zones by A.L. Nikiforov and A.M. Dorozhkin. They note the fruitfulness of this concept. It allows us to replace the two-dimensional image of science that is the unity of theory and experiment by the three-dimensional picture describing the unity of theory, experiment and engineering. They also highlight the weaknesses of Galison's concept. The authors do not agree with the idea that trading zones allow a rapid formation of a language that provides communication between individual groups of scientists. Furthermore, they point to the fallacy of recognizing the "disunity" of science and note the fact that trading zones can only be formed between representatives of different sciences, understood as domains of knowledge. There is no need for such zones within a particular science. Their criticism is partly justified. Although scientists are "disunited", it is hardly worth saying that they belong to deeply different cultures. They are rather representatives of different subcultures within the same culture. This article indicates weaknesses in the criticism of P. Galison's concept. In trading zones a local language of interaction is formed, which does not necessarily have to become a universal language of interdisciplinary communication. Actually, such a goal is not set at all in the process of forming trading zones. These spaces can also evolve between scientists belonging to the same field of knowledge. This is due to the increasing specialization of knowledge on the point of the arising technoscience. Conducting a scientific experiment requires special tools and knowledge of methods of its use and, in some cases, its manufacture. At the same time, experimenters and engineers can obtain unique results that can be attributed to various competing theories, which refers to the peculiarities of understanding incommensurability.

Keywords: trading zones, science, P. Galison, incommensurability, technoscience

How to cite: Maslanov E.V. (2023). Trading zones and technoscience, *The Digital Scholar: Philosopher's Lab*, 6 (2): 19-27. DOI: 10.32326/2618-9267-2023-6-2-19-27 (In Russian)

Received: 5 April 2023

Revised: 7 May 2023

Accepted: 10 May 2023

В своей статье А.Л. Никифоров и А.М. Дорожкин обращают внимание на то, что концепция зон обмена П. Галисона опирается на относительно новый образ науки. Они справедливо отмечают, что

обычно выделяют два уровня научных исследований – теоретический и эмпирический, а наука включает в себя два базовых компонента – теорию и эксперимент. П. Галисон же предлагает обратить внимание на то, что в науке существует ещё один важнейший компонент – техника, инженерия. Поэтому уместнее говорить о трёхмерном образе науки. Он включает в себя теоретический, экспериментальный и инженерный компоненты. Каждому из них соответствует отдельная научная «культура». Их представители решают разные научные задачи, редко встречаются на совместных научных конференциях, да и вообще могут не интересоваться передовыми исследованиями в «культурах» своих коллег. В этом случае можно говорить о том, что они обладают определённой несоизмеримостью, которая не всегда позволяет им быстро находить общий язык.

Авторы критикуют идеи П. Галисона, опираясь на несколько соображений. Первое и, на наш взгляд, самое удачное из них заключается в том, что он слишком прямолинейно сравнивает «культуры» учёных с культурами различных народов. Как мы уже отмечали, можно выделить как минимум три аргумента, которые позволяют показать отличия «межкультурного» взаимодействия учёных и различных племён. Это аргументы «совместной истории», «похожести материальной культуры» и «общности практик». Хотя теоретики, экспериментаторы и инженеры решают разные задачи и проблемы, в процессе своего образования они всё же знакомятся с определённым набором общих знаний и научных ценностей. Но самое главное заключается в том, что «племена не знают о специфике знаний и практик других племён, тогда как учёные имеют об этом хотя бы приблизительное представление. Учёные доверяют результатам, полученным другими учёными, потому что они уверены в том, что их не вводят в заблуждение и результаты получены со всевозможной научной точностью и предосторожностью» (Maslanov, 2019, p. 502). В процессе научной социализации происходит освоение и усвоение определённого габитуса, который и позволяет учёным находить общий язык. Поэтому, конечно же, лучше говорить не столько о глубоко различных «культурах», сколько о субкультурах, которые частично совпадают, а частично различаются.

При этом не во всём следует согласиться с критикой. А.Л. Никифоров и А.М. Дорожкин отмечают некоторые этимологические трудности вводимого П. Галисоном понятия – «trading zone». Авторы могли бы указать, что это словосочетание буквально переводится как «торговая зона», что придало бы их аргументам больше наглядности. Хотя справедливости ради стоит признать, что подобный перевод нам не встречался. В русском предисловии к книге Я. Хакинга «Представление и вмешательство. Начальные вопросы философии естественных наук» используется понятие «рабочей зоны» (Хакинг, 1998, с. 15). Но всё же в научный оборот вошёл перевод «trading zone» как «зоны обмена». А.Л. Никифоров и А.М. Дорожкин отмечают, что «в процессе общения и совместной деятельности никакого обмена навыками профессиональной деятельности между

ними [учёными, принадлежащими к различным субкультурам – *Е.М.*] не происходит» (Никифоров, Дорожкин, 2023, с. 12). И с этим вполне можно согласиться. Действительно, экспериментатор остаётся экспериментатором, инженер – инженером, а теоретик – теоретиком. Но всё же стоит обратить внимание и на тот факт, что обмен знаниями не обязательно подразумевает полное их освоение. В процессе решения совместных задач представители различных научных субкультур получают более адекватное представление о знаниях своих коллег. Им приходится учитывать эти знания в своей деятельности. Именно так и происходит согласование их деятельности и убеждений, цель которого состоит не в том, чтобы они полностью растворились друг в друге, а в выстраивании совместной деятельности. Она может вылиться в формирование новой научной дисциплины или так и остаться связанной с решением конкретной задачи (Collins, Evans, Gorman, 2007). Но без этого обмена знаниями и информацией, нацеленного на попытку понимания друг друга, даже частичное взаимопонимание не может быть достигнуто. В этом и заключается обмен, когда все обогащаются знаниями друг друга. Провести обмен знаниями невозможно без попытки рассказать о них на каком-то языке, который будет пригоден не для полной и достоверной передачи имеющихся знаний, а лишь для формирования общего понимания идей других научных субкультур. Подобный язык первоначально не претендует на универсальность и, может быть, даже на понятность для представителей субкультур, не участвующих в общении с конкретными представителями другой научной субкультуры, участвующей в решении данной конкретной проблемы. Лишь постепенно, как справедливо отмечают авторы, он может достичь хоть какого-то совершенства и стать достаточно развитым, но этот процесс должен занять определённое время. При этом в процессе формирования пограничного языка и не ставится цели создать хоть сколько-нибудь совершенный язык. Необходимо лишь достичь взаимопонимания. Это язык ситуативного общения, который не претендует на универсальность, хотя в процессе своего развития он может дать начало новой научной дисциплине.

Именно подобная стратегия взаимодействия субкультур позволяет, как нам представляется, говорить о том, что в рамках даже одной науки может существовать проблема несоизмеримости представлений теоретиков, экспериментаторов и инженеров. При этом стоит оговориться, что мы не имеем в виду, например, всю физику целиком, в которую входят такие дисциплины как: квантовая электродинамика и гидродинамика, физика твёрдого тела и кристаллография, металловедение и радиофизика – дисциплины можно перечислять достаточно долго. Теоретики, экспериментаторы и инженеры во всех этих областях физики решают свои собственные задачи, и их решения имеют разную зону приложения. Хотя, конечно, может существовать, например, пространство пересечения таких разных дисциплин, как гидродинамика и квантовая механика – квантовая гидродинамика, изучающая поведение сверхтекучего жидкого

гелия, который может рассматриваться в гидродинамике как идеальная жидкость (Немировский, 2015). Именно на взаимодействие этих отдельных дисциплин нам стоит обратить своё внимание.

Но сначала остановимся на замечании А.Л. Никифорова и А.М. Дорожкина о том, что «реальные проблемы взаимопонимания и организации совместной деятельности действительно возникают, но по большей мере тогда, когда для изучения некоторого очень сложного объекта привлекаются представители разных научных дисциплин, скажем, физики и биологи или психологи и лингвисты» (Никифоров, Дорожкин, 2023, с. 14). Сложно спорить с тем, что при изучении одного объекта представителями различных научных дисциплин формирование общего языка становится ключевой задачей. При взаимодействии представителей одной научной области (например, физики) достичь взаимопонимания намного проще. Но и оно требует определённой творческой работы и формирования общего пространства взаимопонимания. Например, П.В. Павлов и А.Ф. Хохлов, описывая положение физики твёрдого тела в рамках всего физического знания, отмечают, что «физику твердого тела можно представить в центре квадрата, в вершинах которого размещаются математика, с включением в нее методов математической физики, химия, физика с электродинамикой и механикой сплошных сред, квантовая механика со статистической физикой и электродинамикой» (Павлов, Хохлов, 2000, с. 7). Из этого пассажа авторов можно сделать вывод о том, что данная научная дисциплина внутри физики имеет комплексный характер, а поэтому её формирование и освоение требовали взаимопонимания между представителями различных дисциплин внутри физики. Примерно такая же картина может наблюдаться при описании материаловедения. Так, известный учёный Р.У. Кан в работе, посвящённой истории становления материаловедения, отмечает связь «материаловедения со смежными научными дисциплинами, такими как физика твердого тела, химия твердого тела, минералогия, геофизика, механика и коллоидная наука» (Кан, 2011, с. 512). Примеры сложной взаимосвязи современных научных дисциплин можно приводить и далее. Поэтому всё же стоит отметить, что и внутри одной научной области может формироваться междисциплинарное единство, объединяющее в себе представителей различных дисциплин внутри одной науки.

Теперь обратимся к вопросу о том, можно ли говорить о несоизмеримости представлений учёных, связанных с различными научными субкультурами. Для этого стоит более подробно остановиться на том, что можно понимать под несоизмеримостью. Зачастую её представляют как полную неперебиваемость представлений одной научной теории на язык другой теории. Классическим примером может выступать сравнение физики Аристотеля и механики Ньютона. Они базируются на различных представлениях о природе мира и о движении, поэтому и сравнивать их не имеет смысла. Это просто разные теоретические миры, организованные по глубоко различным принципам и законам. При этом может сложиться ситуация, когда

для описания событий в разных мирах используют одно и то же слово. Например, Т. Кун отмечает, что слово «планета» существует и в описании движения небесных тел в теории Птолемея, связанной с физикой Аристотеля, и в описании, предлагаемом Коперником. «После Коперника, – пишет Т. Кун, – Земля стала походить на Марс (и рассматриваться как планета), а до него Земля и Марс находились в разных естественных семействах» (Кун, 2014, с. 283). В теории Птолемея Марс был планетой, а Земля – нет. Подобные изменения фиксируют трансформацию наших представлений о мире.

Т. Кун отмечает, что могут быть и менее драматичные примеры несоизмеримости. В одной из своих работ он пишет: «Как в метафорическом, так и в буквальном смысле несоизмеримость не влечет несравнимость» (Кун, 2014, с. 49). Связано это с тем, что о несоизмеримости можно говорить и как о «некой разновидности неперево-димости, ограниченной областью, в которой две лексические таксономии не пересекаются» (Кун, 2014, с. 130). В этом случае мы можем наблюдать ситуацию, когда часть наших представлений совпадает с представлениями другой теории или может быть переведена на её язык, а другая часть – различается, поэтому напрямую переведена быть не может. Для перевода подобного текста приходится усваивать несколько языков. Например, язык старой и новой научной теории. Подобное описание предполагает, что у нас имеется набор теорий (желательно таких, которые мы можем назвать парадигмами) и они разделены во времени. Мы же пытаемся установить соответствие между ними.

Развитие современной науки не всегда идёт этим путём. Я. Хакинг приводит интересный пример. В период открытия электрона существовали различные теории относительно его строения. «Выдвигалось множество теорий об электронах, каждая из которых признавалась тем или иным выдающимся ученым: Р.А. Милликен, Лоренц и Нильс Бор имели на этот счет совершенно разные идеи, – пишет Я. Хакинг. – Принцип несоизмеримости утверждает, что под словом “электрон” все эти ученые имели в виду совершенно разные вещи» (Хакинг, 1998, с. 79). Но тогда встаёт вопрос о том, заряд какого из электронов измерил Р.А. Милликен. Ответ может заключаться в том, что электрон – это теоретический объект, и в теории (особенно в момент становления общепринятой теории) он может описываться по-разному. Но есть и электрон как экспериментальный объект, с которым можно взаимодействовать – например, при помощи наблюдения за движением капли масла, помещённой в электрическом поле. В этом случае экспериментальный объект даёт возможность устанавливать свойства, которые затем могут найти отражение и в теории, но для этого не обязательно полностью принимать определённую теорию. «Часто оказывалось, – пишет Я. Хакинг, – что теоретизирование об электронах и эксперименты с электронами могут быть приведены в соответствие. В начале 1920-ых годов опыт О. Штерна и В. Герлаха дал возможность предположить, что электроны имеют угловой момент, и вскоре, в 1925 году,

С.А. Гаудсмит и Г.Е. Уленбек создали теорию электронного спина» (Хакинг, 1998, с. 96). В этом случае теоретические объекты и экспериментальные объекты пересекаются, но при этом теоретические определения могут не играть ключевой роли в процессе развития знаний об объекте, который обозначается именем теоретического объекта. Хотя эти теоретические описания и конкурируют, а не отрицают друг друга, они всё же задают разные миры, которые в этом конкретном случае оказываются частично не соизмеримыми именно как теоретические миры. В этой истории важно то, что теперь роли экспериментатора и теоретика разделяются. Экспериментатор ориентируется на теорию, но он может взаимодействовать с объектами, по поводу которых ещё нет единых теоретических представлений, а теоретик может конструировать идеи, которые пока вряд ли могут быть воплощены на практике. При этом появляется когорта людей, которые создают оборудование и могут использовать в своей деятельности теоретические знания. Как писал Г.С. Горелик в своей книге «Колебания и волны», которая предназначалась для физиков, радиофизиков и была посвящена теоретическим вопросам, «можно надеяться, что она принесет пользу и инженерам, имеющим дело с колебательными процессами» (Горелик, 1959, с. 7).

Именно на важность формирования этого разделения и указывает концепция зон обмена. В этом случае идеи исследователей, работающих в разных субкультурах, обладают не тотальной несоизмеримостью собственных представлений, подобной несоизмеримости физики Аристотеля и механики Ньютона – здесь она носит более локальный характер. Часть представлений и идей, характерных для одной субкультуры, просто игнорируется другой субкультурой или не интересна ей из-за специфики собственной деятельности. Но, решая общие проблемы, учёные оказываются в ситуации «разговора» по поводу объектов, с которыми взаимодействуют. Объекты же эти общие для всех них, они носят пограничный характер. Именно это и позволяет учёным не просто «разговаривать» друг с другом, но за счёт обращения к этим объектам добиваться взаимопонимания. Его поиск облегчается тем, что учёные – действительно представители не столько разных племён, обладающих различными культурами, сколько разных субкультур в рамках одной культуры.

Подобное описание накладывает определённые ограничения на применение концепции зон обмена. Как справедливо отмечают А.Л. Никифоров и А.М. Дорожкин, современная наука носит характер технауки. Это проявляется не только в том, что она больше не ориентирована исключительно на поиск ответов на фундаментальные вопросы об устройстве мира. Но и в том, что теперь это многогранная специализированная деятельность, зачастую связанная с работой на сложном оборудовании и подразумевающая взаимодействие большого количества специалистов. Лишь в этом случае действительно можно говорить о зонах обмена. В период становления современного естествознания один и тот же человек мог выполнять роль как теоретика, так и экспериментатора и инженера. Теперь же

подобная универсальность представляется всё менее возможной. Поэтому зоны обмена – это явление, связанное с преодолением специализации и с формированием способов взаимопонимания как внутри одной научной области, так и между представителями различных дисциплин. Но для того, чтобы разобщённость преодолеть, она должна сначала появиться.

Информация о конфликте интересов

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Declaration of Conflicting Interests

The author declared no potential conflicts of interest with respect to the research, authorship, and/or publication of this article.

Список литературы

Горелик, 1959 – *Горелик Г.С.* Колебания и волны. Введение в акустику, радиофизику и оптику. М.: Государственное издательство физико-математической литературы, 1959. 572 с.

Кан, 2011 – *Кан Р.У.* Становление материаловедения / Пер. с англ. Т.К. Лабутина. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ им. Н.И. Лобачевского, 2011. 619 с.

Кун, 2014 – *Кун Т.* После «Структуры научных революций» / Пер. с англ. А.Л. Никифоров. М.: АСТ, 2014. 443 с.

Никифоров, Дорожкин, 2023 – *Никифоров А.Л., Дорожкин А.М.* Трёхмерный образ науки и зоны обмена П. Галисона // Цифровой учёный: лаборатория философа. 2023. Т. 6. № 2. С. 6-18.

Немировский, 2000 – *Немировский С.К.* Гидродинамика квантовых жидкостей. Волны, вихри, турбулентность. Часть 1: Безвихревое движение, нелинейная акустика / Ред. П.А. Куйбин. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2015. 287 с.

Павлов, Хохлов, 2000 – *Павлов П.В., Хохлов А.Ф.* Физика твердого тела. М.: Высшая школа, 2000. 494 с.

Хакинг, 1998 – *Хакинг Я.* Представление и вмешательство. Введение в философию естественных наук / Пер. с англ. С. Кузнецов. М.: Логос, 1998. 296 с.

Collins, Evans, Gorman, 2007 – *Collins H., Evans R., Gorman M.* Trading zones and interactional expertise // *Studies in History and Philosophy of Science. Part A.* 2007. Vol. 38. No. 4. Pp. 657-666.

Maslanov, 2019 – *Maslanov E.V.* Universities as social background in “trading zone” creation // *Philosophy of the Social Sciences.* 2019. Vol. 49. No. 6. Pp. 493-509.

References

Cahn, R. (2011). *The Coming of Material Science*. Nizhnyi Novgorod State University Publ. (In Russian)

Collins, H., Evans, R., Gorman, M. (2007). Trading zones and interactional expertise. *Studies in History and Philosophy of Science. Part A*, 38 (4), 657-666.

Gorelik, G. S. (1959). *Oscillations and waves. Introduction to acoustics, radiophysics and optics*. State Publishing House of Physical and Mathematical Literature. (In Russian)

Hacking, I. (1998). *Representing and Intervening. Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Logos. (In Russian)

Kuhn, T. (2014). *The Road since Structure*. AST Publ. (In Russian)

Maslanov, E. V. (2019). Universities as social background in “trading zone” creation. *Philosophy of the Social Sciences*, 49 (6), 493-509.

Nikiforov, A. L., Dorozhkin, A. M. (2023). Three-dimensional image of science and P. Galison's trading zone. *Digital Scholar: Philosopher's Lab*, 6 (2), 6-18 (In Russian)

Nemirovskiy, S. K. (2015). *Hydrodynamics of Quantum Liquids. Waves, Vortices, Turbulence. Part 1: Irrotational Motion, Nonlinear Acoustics*. Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences Publ. (In Russian)

Pavlov, P. V., & Hohlov, A. F. (2000). *Solid state physics*. Vysshaya shkola Publ. (In Russian)