

УДК 165.0

DOI:

10.15372/PS20160103

А.Ю. Сторожук

*Институт философии и права СО РАН, г. Новосибирск, ул. Николаева, 8, 630090, Россия
stor71@mail.ru*

ТРАНСФОРМАЦИИ НАУЧНОЙ ТЕОРИИ В ХОДЕ УНИФИКАЦИИ

В процессе трансформации научной теории происходят изменения, требующие унификации и стандартизации ее понятий, методов и процедур. Обычно унификация требуется в период становления парадигмы, когда одна из конкурирующих научных школ начинает доминировать, а остальные должны прийти в согласование с нею. В ходе унификации теория преобразуется, осуществляются ее систематизация и аксиоматизация, все многообразие утверждений сводится к небольшому числу базовых постулатов. Унифицированная теория получает ряд преимуществ, среди которых следует указать повышение ее универсальности и расширение области применимости. Имеются и недостатки, в частности рост уязвимости теории, так как критические аргументы, направленные на область оснований теории, ослабляют ее позиции. Данное утверждение проиллюстрировано примером из истории математики. Недостатки унификации проявляются и в приложениях науки к практике, что также показано на примерах.

Ключевые слова: трансформация научного знания, становление парадигмы, стандартизация, унификация

A.Yu. Storozhuk

*Institute of Philosophy and Law SB RAS, Novosibirsk, Nikolaeva str. 8, 630090, Russia
stor71@mail.ru*

The scientific theory transformations during unification

In the course of the transformation of a scientific theory, there are changes that require unification and standardization of concepts, methods and procedures. Usually, the unification is necessary at the stage of a paradigm formation when one of the competing schools begins to dominate while the other ones have to conform to it. During the unification, the theory undergoes changing, systematization and axiomatization, the diversity of statements is reduced to basic postulates. A unified theory gets a number of advantages including its increased flexibility and expanded area of its application also there are some disadvantages, one of them is the growth of a theory vulnerability because criticism aimed at the foundation of a theory weaken its state. We the last statement illustrate by an ex-

ample taken from the history of mathematics. Disadvantages of the unification appear in science applications to practice as well, we illustrate it by examples too.

Keywords: transformation of scientific knowledge, development of paradigm, standardization, unification.

Существует несколько моделей трансформации научного знания, самой известной из которых является, пожалуй, модель Т. Куна. Согласно этой модели, разработка научной теории осуществляется в несколько этапов: на начальном происходит накопление данных, ставятся задачи и ведется поиск методов их решения; на основном разрабатываются детали парадигмы; на кризисном этапе парадигма сталкивается с неразрешимыми проблемами; наконец, происходит революция, когда старая парадигма отбрасывается, а новая занимает ее место.

Процесс унификации сопутствует не всем стадиям развития научной теории. В ходе унификации осуществляется стандартизация, приведение к единообразной системе или форме. Такой процесс больше всего характерен для перехода от начальной стадии становления теории к парадигмальной, поскольку именно в этот период происходят утрата многообразия подходов и гипотез и приведение к общему основанию. В допарадигмальный период «за неимением парадигмы или того, что предположительно может выполнить ее роль, все факты, которые могли бы, по всей вероятности, иметь какое-то отношение к развитию данной науки, выглядят одинаково уместными. В результате первоначальное накопление фактов является деятельностью, гораздо в большей мере подверженной случайностям, чем деятельность, которая становится привычной в ходе последующего развития науки» [Кун, 2001, с. 40] и «неудивительно поэтому, что на ранних стадиях развития любой науки различные исследователи, сталкиваясь с одними и теми же категориями явлений, далеко не всегда одни и те же специфические явления описывают и интерпретируют одинаково. Можно признать удивительным и даже в какой-то степени уникальным именно для науки как особой области, что такие первоначальные расхождения впоследствии исчезают. Ибо они действительно исчезают, сначала в весьма значительной степени, а затем и окончательно. Более того, их исчезновение обычно вызвано триумфом одной из допарадигмальных школ, которая в силу ее собственных характерных убеждений и предубеждений делает упор только на некоторой особой стороне весьма обширной по объему и бедной по содержанию информации» [Там же, с. 42]. Таким образом, унификация происходит, когда конкурирование многообразных

подходов и точек зрения завершается победой и доминированием одного из них.

На теоретическом уровне унификация может проявляться как приведение к общим основаниям, а это может ослабить устойчивость теории перед лицом критических аргументов. Пример тому – кризис в математике XIX–XX вв., когда в качестве оснований различных ее разделов была выбрана теория множеств. Вскоре после сведения остальных математических дисциплин к теории множеств в последней были обнаружены парадоксы, что повлекло за собой кризис всей математики, а не одного ее раздела. Рассмотрим этот пример подробнее.

Интенсивное развитие в XVIII–XIX вв. физики и техники потребовало совершенствования математических средств и привело к появлению новых разделов математики. Возникли дифференциальное и интегральное исчисления, ряды Фурье, логарифмы и ряды. Эти разделы требовали введения более абстрактных понятий, чем те, которыми оперировала математика раньше. До XVI в. она оперировала идеализациями, почерпнутыми из непосредственного опыта. Старые определения описывали, что предполагается, и установление свойств предполагало опору на интуицию и физический опыт. Новые понятия были абстракциями более высокого порядка. «Были обречены на провал все попытки математиков – еще не осознавших, что все эти понятия не основаны непосредственно на опыте, а являются абстракциями более высокой степени, – понять, что такое бесконечно большие величины, которых так старательно избегали греки, бесконечно малые величины, которые греки так искусно обходили, а также отрицательные и комплексные числа» [Клайн, 1984, с. 194]. Современные определения самодостаточны, объекту можно приписать только те свойства, которые могут быть строго дедуцированы из определения.

В ходе развития математики появились абстракции, использующие понятие актуальной бесконечности. В основе этого понятия лежит гипотеза абсолютной осуществимости, допускающая построение любого мыслимого без противоречий объекта. Абстракция актуальной бесконечности не предполагает рассмотрение построения или возникновения объекта. Это качество отличает ее от бесконечности потенциальной, которая предполагала наличие фактически осуществимой процедуры, а собственно бесконечность рассматривалась как практически неосуществимый предел. «Хотя понятие практической бесконечности и широко используется в естествознании и других приложениях математики, где интересуются приближенными результатами, оно не применяется в чис-

той математике. Ее введение создало бы значительные трудности, ибо тогда мы должны были бы отказаться от идеи неограниченного продолжения ряда натуральных чисел» [Рузавин, 1983, с. 79].

Н.А. Шанин [1962] выделил четыре этапа в процессе образования понятия актуальной бесконечности: «1) Располагая каким-либо набором конструктивных операций, с помощью которых мы строим математические объекты, мы можем допустить, что эти объекты не только потенциально осуществимы, но и фактически построены и, следовательно, все результаты построений существуют одновременно. 2) Мысленно приравниваем эту воображаемую ситуацию к некоторой реальной, т.е. начинаем рассуждать о воображаемой совокупности, применяя к ней методы классической логики. 3) Начинаем представлять себе эту воображаемую совокупность как существующую независимо от набора конструктивных операций. 4) После этого даем еще больший простор воображению и начинаем представлять бесконечные совокупности одновременно существующих объектов, не связанные с какими-либо конструктивными операциями даже своим происхождением» [с. 287–288; цит. по: Рузавин, 1983, с. 80–81].

С точки зрения унификации процедура перехода от потенциальной бесконечности к актуальной делает понятия более универсальными и более широкоприменимыми. На основе языка математики и физики позитивисты хотели создать единый общий язык науки, «с помощью которого возможна унификация наук, т.е. установление логических связей между ними, разработка единой методологии, анализ понятий с целью исключения из них метафизических положений» [Безлепкин, 2015, с. 132]. Перенесение понятий физики и математики из одной теории в другую часто связано с новой интерпретацией, придающей понятиям более широкое содержание. «Допускаемая математическими формализмами множественность интерпретаций способствует отысканию физической теорией адекватного способа отражения свойств многообразных явлений и процессов материального мира» [Баксанский, 2009, с. 168]. Возможность широкого применения абстрактных понятий делает математику эффективным инструментом исследования природы.

С другой стороны, при попытке свести всю математику к одному основанию – теории множеств актуально мыслимая бесконечность, воплощенная в идее бесконечного множества, стала источником парадоксов, среди которых следует упомянуть парадокс Рассела: «если определенная совокупность, при условии, что она обладает целостностью, имела бы элементы, определяемые только с точки зрения этой целостности,

то эта совокупность не обладает целостностью» [Рассел, 2007, с. 25–26]. Таким образом, унификация математики, завершившаяся как приведение к одному основанию, сделала теорию более уязвимой для критики, направленной на это общее для математики основание – теорию множеств. «Логика может объяснить математику, но не доказать ее. Она ведет к утонченной спекуляции, какой угодно спекуляции, кроме тривиально истинной. Область тривиальности ограничивается неинтересным разрешимым фрагментом из арифметики и логики, но даже этот тривиальный фрагмент временами расплозается под ударами детривиализующей скептической критики» [Лакатос, 1996, с. 126].

Попытка сделать математическую дедукцию общим методом в математике и тем самым провести методологическую унификацию также оказалась сопряжена с проблемами. Дедуктивный вывод должен сохранять истинность, но «к 1920 г. поиски надежных оснований увязли в темных философских аргументах. Гильберт придумал точное техническое значение понятию «истинно», а именно, «доказуемо из аксиом, непротиворечивость которых может быть показана. Но десятью годами позднее Гедель показал, что в обычной формулировке арифметики есть такие утверждения, противоречие которым невозможно представить, но недоказуемые в Гильбертовом смысле» [Квинн, 2014, с. 106].

Другим отрицательным моментом унификации теории является недоопределенность оснований, о которой писал У.О. Куайн, указывая на онтологическую недоопределенность и недоопределенность остенсии [Куайн, 1981; 1996]. Кроме того, при редукции одной дисциплины к другой для приведения их к единым основаниям проявляется и недоопределенность перевода [Куайн, 2005]. В ходе унификации часть информации оказывается утерянной. К тому же эпистемологически унификация может сопровождаться примитивизацией мышления в процессе редукции научного опыта к нескольким самым общим категориям. Стандартизация мышления может навязать избирательное абстрагирование, одномерность, генерализацию, категоричность и абсолютизм умозаключений, редукция сложность, многообразие и изменчивость опыта к немногим выбранным основаниям.

Стандартизация является одной из особенностей научного метода. Традиция унифицирования методов и приемов на практике достаточно сильна и обуславливает появление своего рода редукционизма. Стандартизация мышления, произошедшая в рамках унификации научной теории, может повлечь за собой и стандартизацию в технических приложениях. Единообразие в технической системе достигается посредством

установления перечня допустимых элементов и решений. Разработка стандартов обеспечивает единство измерений, экономию ресурсов, времени на создание методик. Этот процесс сопровождается выработкой единого универсального языка, задача которого состоит в облегчении коммуникации исследователей. Обеспечивается техническая и информационная совместимость. Унификацию можно рассматривать как разновидность систематизации, когда преследуется цель распределить предметы в определенном порядке и определенной последовательности. Стандартизация в технике облегчает внедрение научных результатов в производство, так как подразумевает приведение к единообразию характеристик изделий, документации и средств общения. Стандартизация призвана привести качество продукции в соответствие с современным уровнем развития науки, техники, технологий. Ее цели заключаются в повышении безопасности производственного процесса, усилении конкурентоспособности и улучшении качества продукции.

Помимо положительных моментов унификации следует отметить и некоторые отрицательные. Например, унификация в технике не всегда соответствует оптимальным значениям используемых параметров и может сопровождаться увеличением габаритов и массы изделий, снижением их КПД. Целесообразность унификации должна подтверждаться путем сравнения разных вариантов технических решений и соответствующих им соотношений затрат и выгод. Разные тесты дают различные ответы на один и тот же вопрос, что затрудняет выбор технических параметров.

Конкретным примером недостатка унификации производства является стандартизация сельскохозяйственного производства, результатом которой стало значительное уменьшение видового разнообразия. Унификация агроприемов и интенсификация производства привели к эрозии почв и экологическим бедствиям вследствие возделывания монокультур. В таких посадках вредители в изобилии получают корм и бесконтрольно размножаются. Поэтому монокультура требует применения пестицидов, загрязняющих почву и воду, наносящих непоправимый вред естественной среде. Практика монокультурных посадок продиктована интересами производства стандартной продукции, которая централизованно производится агрохолдингами и закупается у фермерских хозяйств.

Стандартизация сельскохозяйственной продукции привела к резкому уменьшению ее ассортимента. «Причиной оскудения видового разнообразия стали глобальная монополизация и приватизация в сфере

производства семян. Право на самостоятельное производство и продажу посевного материала, право, которым фермер обладал с незапамятных времен, было отнято у него и передано аграрным концернам. Это антропогенная катастрофа. С одной стороны, это приводит к зависимости фермерских хозяйств, которые вынуждены каждый год снова закупать посевной материал – вместе с подходящими для этих семян удобрениями и пестицидами. С другой стороны, если ставка делается не на многообразие продукции фермерских хозяйств, а на глобальное индустриальное производство, то теряется не только региональная самобытность, теряется генетический материал для продовольственной независимости в будущем. Масштабы исчезновения и вымирания адаптированных к региональным условиям сортов по всему миру вызывают тревогу: сегодня во всем мире насчитывается на 97% меньше сортов овощей и фруктов по сравнению с 1900 годом. В Индии из 30000 сортов риса осталось только 12, на Филиппинах из нескольких тысяч сортов риса – только 2, в Китае из 8000 сортов риса – только 50, а из 10000 сортов зерновых культур – лишь 1000. Сокращение видового многообразия делает нас уязвимыми для различных видов болезней, против которых уже не вырабатывается иммунитет» [Хольцер, 2012, с. 248–249].

Приведем еще один пример доминирования традиции унификации. В современной медицине были разработаны типовые методики лечения болезней, которые, однако, не всегда оказываются эффективными. Обычно это обстоятельство не афишируется, но в медицинских дискуссиях высказывалось, что «по симптомам невозможно определить причину болезни, а необходимо выявлять ее возбудителя. Но мыто знаем, что об этом в медицине забыли: скольким из нас был поставлен расплывчатый диагноз ОРЗ (общее респираторное заболевание) или другого заболевания по двум-трем симптомам и выписаны общие для всех таблетки, в результате чего у некоторых пациентов болезнь осложнилась или закончилась смертельным исходом. Отсюда вывод: к каждому пациенту должен быть индивидуальный подход, предусматривающий в первую очередь выявление возбудителей его болезней, и только после этого целенаправленное лечение, складывающееся из подавления возбудителя болезни и стимуляции защитных сил организма заболевшего человека»*. Следовательно, требуется развитие индивидуального подхода к больному.

* Почему гриб-слизевик не может быть раком? – URL: <http://medlec.org/lek-79468.html>].

«Медицина как наука, традиционно ориентированная на получение объективных данных, предполагает момент неизбежной типизации и стандартизации объектов исследования. В то же время понимание, что каждый человек уникален, представляет собой неповторимую личность со своей индивидуальной судьбой и внутренним миром, все более внедряется в сознание и медицинскую практику. В этой связи встает вопрос – как сочетать эти два часто расходящихся вектора исследования здоровья конкретного человека. Предикативно-превентивная персонализированная медицина (ППМ) с ее явно выраженными намерениями учета личностного участия в предсказательности и предупредительности к заболеваниям, казалось бы, является тем идеалом сочетаемости двух противоположностей. Однако, как правило, под многообещающим названием ППМ скрываются исследования, учитывающие только индивидуальные генетические комбинации организма и необходимость подбирать лекарственные препараты по среднестатистическому принципу. Профессор В.И. Моисеев прямо высказался о персонализированной медицине как особой разновидности редуционистской медицины, низводящей человека до набора генов» [Философские проблемы... – С. 75].

Таким образом, традиция унификации оказывается доминирующей и труднопреодолеваемой, даже когда необходимость в этом давно назрела.

* * *

Унификация и стандартизация играют большую роль в науке, технике, а также в практических приложениях. Они имеют как положительные, так и отрицательные последствия. К положительным следует отнести рост универсальности, расширение возможной области применения как теоретических средств, так и практических методик. Унификация обеспечивает возможность более широкой коммуникации. В частности, в начале XX в. унификация научных теорий осуществлялась с целью создания единого научного языка. К отрицательным последствиям унификации следует отнести снижение устойчивости теории против критики: когда все многообразие знания сведено к немногим постулатам, а последние становятся мишенью для критики, то кризисное состояние оснований может повлечь за собой кризис всей научной дисциплины. В практических приложениях стандартизация играет важную роль, но

имеет не менее тяжелые последствия. В статье рассмотрен пример сокращения видового разнообразия популяций, причиной которого стала стандартизация продукции, и это сокращение может иметь необратимый характер.

Литература

1. *Баксанский О.Е.* Физика и математика: Анализ оснований взаимоотношения: Методология современного естествознания: Учеб. пособие. – М.: Либроком, 2009. – 184 с.
2. *Безлепкин Е.А.* Идея единства знания в истории философии // *Философия науки.* – 2015. – № 4 (67). – С. 127–139.
3. *Квинн Ф.* Революция в математике? Что на самом деле произошло сто лет назад // *Философия науки.* – 2014. – № 3 (62) – С. 93–111.
4. *Клайн М.* Математика: Утрата определенности. – М.: Мир, 1984. – 640 с.
5. *Куайн У.В.О.* Еще раз о неопределенности перевода // *Логос.* – 2005. – № 2. – С. 28–41.
6. *Куайн У.В.О.* Онтологическая относительность / Сокр. пер. А.А. Печенкина // *Современная философия науки.* – М., 1996. – С. 40–61.
7. *Куайн У.В.О.* Референция и модальность // *Новое в зарубежной лингвистике.* – М.: 1981. – Вып. 13.
8. *Кун Т.* Структура научных революций. – М.: АСТ, 2001.
9. *Лакатос И.* Бесконечный регресс и основания математики // *Современная философия науки.* – М.: Логос, 1996. – С. 106–135.
10. *Рассел Б.* Введение в математическую философию. – Новосибирск: Сиб. унив. изд-во, 2007. – 264 с.
11. *Рузавин Г.И.* Философские проблемы оснований математики. – М.: Наука, 1983.
12. *Философские* проблемы биологии и медицины: персонализация и стандартизация // *Вестник Российского философского общества.* – 2015. – № 4 (76). – С. 72–77.
13. *Хольцер З.* Пустыня или рай. – Киев: ИД «Зерно», 2012. – 343 с.
14. *Шанин Н.А.* Конструктивные вещественные числа и конструктивные функциональные пространства // *Труды Математического института им В.А. Стеклова.* – 1962. – Т. 67.

References

1. *Baksanskij O.E.* Fizika i matematika. Analiz osnovanij vzaimootnoshenija. Metodologija sovremennoego estestvoznaniya: Uchebnoe posobie. – M.: Knizhnyj dom «LIBROKOM», 2009. – 184 s.
2. *Bezlepkin E.A.* Ideja edinstva znanija v istorii filosofii // *Filosofija nauki* – 2015. – № 4 (67). – S. 127–139.
3. *Kwinn F.* Revoljucija v matematike? Chto na samom dele proizoshlo sto let nazad // *Filosofija nauki.* – 2014. – № 3 (62) – S. 93–111.
4. *Klain M.* Matematika. Utrata opredelennosti. – M.: Mir, 1984.
5. *Quine, W. V.O.* Eshhjo raz o neopredelennosti perevoda // *Logos.* – 2005. – № 2. – S. 28–41.

6. *Quine, W. V.O.* Ontologičeskaja otnositel'nost' / Sokr. per. A. A. Pechenkina // *Sovremennaja filosofija nauki*. – M., 1996. – S.40–61.
7. *Quine, W. V.O.* Referencija i modal'nost' // *Novoe v zarubeznoj lingvistike*. Vyp. 13. – M.: 1981.
8. *Kun T.* Struktura nauchnyh revoljucij. – M.: ООО «Izdatel'stvo AST», 2001.
9. *Lakatos I.* Beskonečnyj regress i osnovanija matematiki // *Sovremennaja filosofija nauki*. – M.: Logos, 1996. – S. 106–135.
10. *Rassel B.* Vvedenie v matematičeskiju filosofiju. – Novosibirsk: Sib. univ. izd-vo, 2007. – 264 s.
11. *Ruzavin G.I.* Filosofskie problemy osnovanij matematiki. – M.: Nauka, 1983.
12. Filosofskie problemy biologii i mediciny: personalizacija i standartizacija // *Vestnik Rossijskogo filosofskogo obščestva*. – Moskva. – № 4 (76). – S. 75.
13. *Hol'cer Z.* Pustynja ili raj. – Kiev: Izdatel'skij dom «Zerno», 2012.
14. *Šanin N. A.* Konstruktivnye veshhestvennye čisla i konstruktivnye funkcional'nye prostranstva. – *Trudy Matematičeskogo instituta im V.A. Steklova*. – 1962. – t. 67.

Дата поступления 10.02.2016