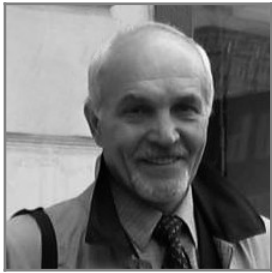


## ОТ ОБЪЯСНЕНИЯ К ПОНИМАНИЮ: ВАЖНЫЙ СДВИГ В ФИЛОСОФИИ НАУКИ

**Филатов Владимир Петрович** – доктор философских наук, профессор, исследователь. Русское общество истории и философии науки. Российская Федерация, 105062, г. Москва, Лялин пер., д. 1/36, стр. 2; e-mail: [toptiptop@list.ru](mailto:toptiptop@list.ru)



Понимание обычно рассматривалось как метод герменевтики. До недавнего времени философы науки обращали мало внимания теме научного понимания, поскольку пришли к выводу, что понимание может быть не более, чем психологическим побочным продуктом научной деятельности. Однако многие ученые считали, что понимание является важной целью науки. В статье утверждается, что понимание является универсальным когнитивным феноменом, применимым к познанию не только культурно-исторических явлений, но и природных объектов и процессов. Понимание не противостоит объяснению, некоторые виды последнего продуцируют научное понимание. В ходе критики стандартной модели научного объяснения возникли первые концепции «научного понимания» – унифицирующая и каузально-механистическая. Рассматривается также прагматический подход к научному пониманию, связывающий его с когнитивными навыками ученого или группы ученых.

**Ключевые слова:** научное понимание, объяснение, унификация, образцы аргументации, каузальность, прагматический подход

## FROM EXPLANATION TO UNDERSTANDING: AN IMPORTANT SHIFT IN THE PHILOSOPHY OF SCIENCE

**Vladimir P. Filatov** – DSc in Philosophy, Professor, Researcher. Russian Society for the History and Philosophy of Science. 1/36 Lyalin lane, bd. 2, 105062, Moscow, Russian Federation; e-mail: [toptiptop@list.ru](mailto:toptiptop@list.ru)

Understanding has usually been seen as a method of hermeneutics. Until recently, philosophers of science paid little attention to the topic of scientific understanding because they came to the conclusion that understanding can be nothing more than a psychological by-product of scientific activity. However, many scientists believed that understanding was an important aim of science. The article states that understanding is a universal cognitive phenomenon applicable to the knowledge of not only cultural and historical phenomena, but also natural objects and processes. Understanding does not oppose explanation; some types of the latter produce scientific understanding. In the course of criticism of the standard model of scientific explanation, the first concepts of “scientific understanding” arose – unifying and causal-mechanistic. A pragmatic approach to scientific understanding is also considered, linking it to the cognitive skills of a scientist or a group of scientists.

**Keywords:** scientific understanding, explanation, unification, patterns of reasoning, causality, pragmatic approach



Если внутреннее строение атомов столь мало поддается наглядному описанию, как Вы говорите, и если у нас, собственно, нет языка, на котором мы могли бы вести речь об этом их строении, то сможем ли мы вообще когда бы то ни было понять атомы? Бор секунду помедлил, а потом сказал: «Пожалуй, сможем. Но нам надо будет все-таки сначала узнать, что означает слово «понимание».

[Гейзенберг, 1989, с. 172–173]

## Введение

Представим себе, что мы вслед за Нильсом Бором, буквально прочитав последнюю фразу эпитафии, пробуем узнать, что означает слово «понимание». Допустим, мы открываем толковые словари и обнаруживаем, что в основных европейских языках слово «понимать» имеет массу значений (в английском языке более 30 значений глагола *understand*). Поэтому лингвистический подход здесь мало что может дать. Да и очевидно, что два великих физика, входящих в число главных создателей атомной теории и квантовой механики, обсуждают понимание в контексте науки, конкретнее, физики. Но чем научное понимание отличается от научного знания и научного объяснения? Эта беседа происходила в 1922 г., в это время физики и химики уже многое знали об атомах и могли объяснить некоторые их свойства. Бор в 1913 г. создал теорию атома, которая объясняла спектр излучения атома водорода. И Гейзенберг, конечно, не надеялся оказаться внутри атома, чтобы наглядно понять его внутреннее строение. Тем не менее они нуждались в научном понимании объектов своих исследований и высказали об этом немало важных соображений.

Если перейти к философии, то здесь о понимании, знании и объяснении писали и спорили веками. Если не уходить далеко вглубь истории, то картина предстает своего рода разделением труда. Знание всегда было в фокусе эпистемологии, что неудивительно, поскольку «эпистемология» обычно определяется как «теория знания». После известных контрпримеров Э. Геттиера эпистемологи еще больше сосредоточились на знании, чтобы спасти или модифицировать стандартное понимание знания как истинного обоснованного убеждения. В философии науки не столько знание как таковое, сколько объяснение и предсказание объявлялись главными функциями научного познания. Здесь также сложился свой «общепринятый взгляд», ядром которого является модель объяснения через охватывающие законы К. Гемпеля. Понимание как когнитивный феномен



с XIX в. было вотчиной герменевтики, методологии гуманитарных наук и феноменологии. В аналитической эпистемологии и в философии науки, ориентировавшейся на естественные науки, понимание выпадало из поля зрения или считалось малозначимым психологическим феноменом. Но в последние два-три десятилетия ситуация стала меняться. Критика стандартной модели объяснения через охватывающие законы привела к тому, что понимание перестало трактоваться как психологический довесок к объяснению. В философии науки начались дискуссии и появились многочисленные работы о «научном понимании». В конце прошлого века стала развиваться эпистемология добродетелей. Ряд ее ведущих представителей – Л. Загзебски, Дж. Квавиг, Д. Причард, К. Элгин, Ст. Гримм и др. – стали трактовать понимание как когнитивную добродетель не менее важную, чем знание. Некоторые из них даже предлагают переформатировать поле эпистемологии, поместив в ее центр понимание вместо знания.

Эти параллельные тенденции в двух смежных областях философии, эпистемологии и философии науки, способствуют динамике дискуссий и появлению перекрестных оплодотворений. Но стоит заметить, что в подходах к пониманию в этих дисциплинах проявилось и заметное отличие. В философии науки преобладающая позиция состоит в том, что понимание является формой знания и что основной проблемой является раскрытие его связей и различий с объяснением. В эпистемологии доминирует точка зрения, что понимание отличается от знания, оно не выражается в пропозициях и предстает как особая когнитивная способность субъекта. Заметна и разница в материале анализа: философы науки постоянно поясняют свои доводы примерами из истории и практики физики, химии и биологии; эпистемологи в основном приводят примеры из повседневного знания и придумывают воображаемые ситуации и мысленные эксперименты, в которых проявляются различные аспекты понимания.

Различие в подходах вместе с тем соседствует с единством взглядов на то, что понимание является универсальным когнитивным феноменом, применимым к познанию не только культурно-исторических явлений, но и природных объектов и процессов. Есть старый, но живучий довод о том, что «понять» можно только то, в чем заложен определенный смысл, мотив или замысел. Это могут быть тексты и другие продукты духовной культуры, материальные артефакты, поступки людей. Но природные объекты никто не создавал и не вкладывал в них замысла. В этом состоит, с точки зрения В. Дильтея и его последователей, принципиальное отличие гуманитарных «наук о духе» от естественных наук. Понимание характерно для первых, вторые с внешней позиции описывают и объясняют через законы лишённые внутреннего смысла объекты. Но насколько убедительно это онтологическое различие, из которого вытекает



дилемма: в естественных науках – объяснение, в гуманитарных науках – понимание?

Действительно, в естественных объектах нет замысла, их никто не создавал, однако у них есть внутренняя структура, в них действуют различные механизмы, нередко столь чудесно устроенные, что кажутся продуктом целесообразного творения. Так, человеческий глаз (один из любимых примеров Ч. Дарвина) устроен намного сложнее телескопа или такого парадигмального артефакта, как часы, которые в свое время использовались даже как модель Вселенной. Глаз никто не создавал, это продукт эволюции, «слепого часовщика», по яркой метафоре Р. Докинза. Множество ученых веками пытались понять, как устроен глаз и как он работает, а если взять зрительную систему в целом «глаз-мозг-тело», то у нейрочеловеков и когнитивных психологов и ныне есть много фактов и теорий, но нет общепринятого понимания ее функционирования. Поэтому представляется, что нет каких-то серьезных причин отрицать понимание в естественных науках. Сами ученые нередко говорят о понимании, это не противоречит и обычной языковой интуиции. Только не нужно думать, что это понимание должно быть чем-то похожим на эмпатию или на способность мысленно представить, каково это быть атомом или летучей мышью. Научное понимание, о котором ведутся дискуссии, в общем виде означает понимание объекта с помощью теорий или подобных средств, прежде всего, моделей. Это, например, понимание приливов и отливов с помощью ньютоновской теории тяготения или понимание глобального потепления через климатические модели.

Термин «научное понимание» (*scientific understanding*) в современной философии науки применяется к феноменам понимания в определенном круге наук. Примерно в середине XIX в. в англоязычном мире слово «*science*» стало синонимом термина «естественные науки». Позднее сложилось терминологическое разделение *science – social science – humanities*. Поэтому проблемы научного понимания обсуждаются на материале физики, химии и биологии, реже и с определенными оговорками – в экономической науке. Социология, в которой есть свои трактовки понимания (в понимающей социологии М. Вебера, в феноменологической социологии А. Шюца, в этнометодологии), остается вне поля интереса, равно как и гуманитарные науки. Стоит отметить, что в российской философии науки 1980–1990-х гг. был определенный интерес к проблемам научного понимания. Вышла интересная статья А.И. Панченко с анализом того, как трактовали понимание создатели квантовой механики [Панченко, 1982]. В коллективной книге о понимании [Загадка, 1991] А.П. Огурцов рассмотрел возможность применения герменевтики в естественных науках, А.Л. Никифоров предложил семантическую концепцию понимания. Однако этот импульс в дальнейшем не получил заметного развития.



Цель статьи показать, как возникла проблематика понимания в философии науки, каковы были первые концепции научного понимания, тесно связанные с моделями объяснения в науке, что нового появилось здесь в последние годы. Подходы и дискуссии о понимании в эпистемологии не будут затрагиваться, поскольку это требует отдельного рассмотрения.

## **Научное понимание и унифицирующее объяснение**

Первые концепции научного понимания появились в 1970–1980-е гг. в ходе критических дискуссий о научном объяснении. В центре этих дебатов была модель объяснения через охватывающие законы Карла Гемпеля. Эта модель была разработана им в статьях «Функция общих законов в истории» (1942), «Логика объяснения» (1948, совместно с П. Оппенгеймом) и в итоговой книге «Аспекты научного объяснения» (1965). Гемпель отмечал, что предлагаемая им концепция объяснения имела предвестников, прежде всего Дж.Ст. Милля и К. Поппера. Но именно в его работах теория объяснения в эмпирических науках, по общему признанию, получила четкую логико-методологическую форму. Благодаря этому модель объяснения Гемпеля пережила крушение логического позитивизма и обычно оценивается как классическое достижение философии науки. Есть ли место в этой модели пониманию? Гемпель получил образование в немецких университетах и был знаком с тогдашними концепциями понимания, но относился к ним скептически, считая их психологически ориентированными. От своего учителя и коллеги по берлинскому Обществу эмпирической философии Г. Рейхенбаха он воспринял различие контекстов открытия и обоснования. Гемпель был также членом Венского кружка и разделял тезис о методологическом единстве наук и программу логического анализа научного знания. Поэтому уже в первой из названных статей он отмечает, что «метод эмпатического понимания» может служить лишь психологическим или прагматическим приемом, ни необходимым, ни достаточным для научного объяснения [Гемпель, 1999, с. 27]. Сходные оценки пониманию он дает и в дальнейшем, выводя его за рамки философии науки. Лишь в последней работе он делает краткое замечание о том, что возможно теоретическое понимание через объяснительную деятельность, которая «стремится обеспечить систематическое понимание эмпирических явлений, показав, что они вписываются в номическую связь» [Гемпель, 1965, р. 488].

Первый важный шаг по введению проблематики понимания в философию науки сделал американский философ Майкл Фридман.



Он был хорошо знаком с идеями Гемпеля, во время аспирантуры в Принстонском университете он участвовал в его семинарах. «Сначала я намеревался, вспоминает Фридман, во многом благодаря влиянию Гемпеля, написать диссертацию по научному объяснению. Я хотел расширить дедуктивно-номологический подход от объяснения единичных событий к объяснению законов природы, и эта работа в итоге привела к одной из первых моих публикаций» [Friedman, 2000, p. 39]. Позднее Фридман переключился на другую проблематику, ныне он профессор Стэнфордского университета и известен своими работами по «динамике научного разума» – посткуновской концепции развития физических теорий в их тесном взаимодействии с развитием «научной философии» от Канта до марбургского неокантианства и Венского кружка.

Публикация, о которой пишет Фридман, это статья «Объяснение и научное понимание» [Friedman, 1974]. В ней он ввел понятие «научное понимание», которое ныне закрепилось для обозначения понимания в естественных науках, а также предложил модель такого понимания через «унифицирующее объяснение». Он исходит из того, что научное понимание не относится к сфере прагматики или психологии открытия. Как и объяснение, оно должно иметь не субъективный, а рациональный и объективный характер: «желательно выделить общий, объективный смысл понимания, который остается постоянным на протяжении истории науки, тот смысл «научного понимания», который дают теории Ньютона, Максвелла, Эйнштейна и Бора» [Ibid., p. 13]. Требованию объективности, считает Фридман, не удовлетворяют две существовавших тогда трактовки понимания в науке: понимание явлений через их отношение к «идеалам естественного порядка» Ст. Тулмина и объяснения новых непонятных феноменов через присущую субъекту «сферу понимания», охватывающую знакомые и понятные явления (У. Дрей, М. Скривен). Те или иные ученые в разные эпохи за «естественное» принимали различные вещи. «Знакомство» как основа понимания также субъективно, к тому же в науке часто более знакомые явления объясняются менее знакомыми. Например, отражение и преломление лучей света объясняется закономерностями распространения электромагнитных волн. Кроме того, в этих подходах смутной остается связь понимания и объяснения.

По мнению Фридмана, «мы можем узнать, в чем состоит научное понимание, только найдя, что такое научное объяснение, и наоборот» [Ibid., p. 6]. По сути, объяснение и понимание две стороны одной монеты, и объективность объяснения переносится на понимание. Но в модели объяснения Гемпеля, несмотря на ее достоинства, эта связь разорвана, поскольку, по Фридману, эта модель нацелена на объяснение лишь отдельных явлений через набор законов. Если предположить, что наука ограничивается только такими объяснениями,



то возникает картина науки как неупорядоченного множества локальных объяснений, не дающего никакого понимания. Но в научном познании существует важная проблема объяснения одних законов через другие. Именно этот вид объяснения, считает Фридман, продуцирует научное понимание.

Он показывает это на примере того, как разработанная в XIX в. молекулярно-кинетическая теория газов объяснила ранее независимо друг от друга открытые эмпирические законы Бойля–Шарля, Грэма и отношений удельной теплоемкости. Кроме того, поскольку движение молекул подчиняется законам механики, кинетическая теория позволяет интегрировать поведение газов с другими явлениями, такими как движения планет и падающих на землю тел. Такое унифицирующее объяснение увеличивает наше понимание природы, поскольку «мир с меньшим количеством независимых явлений, при прочих равных условиях, более понятен, чем мир с их большим числом» [Friedman, 1974, p. 15]. Завершая статью, Фридман отмечает, что предлагаемое унифицирующее объяснение дает научное понимание глобального, а не локального вида. Успех таких объяснений улучшает понимание: наша картина природы становится все более простой и целостной. Игнорирование этого глобального характера научного понимания вело к тому, что предыдущие попытки связать объяснение и понимание потерпели неудачу.

## Понимание и образцы аргументации

Иной вариант унифицирующего подхода к научному пониманию предложил Филипп Китчер. Он немного позже, чем Фридман, работал над диссертацией в Принстоне и также испытал влияние Гемпеля: «Я в давнем долгу перед Питером Гемпелем, который вдохновил меня на изучение научного объяснения, и чьи труды по этой теме представляются образцом того, что является лучшим в философии двадцатого века. Мои собственные размышления об объяснении были переориентированы статьей об объяснении и научном понимании Майкла Фридмана» [Kitcher 1989, p. 410]. Также на подход Китчера повлиял Т. Кун, работавший в то время в Принстоне.

В целом Китчер согласен с Фридманом в том, что нужно показать, как научное объяснение порождает понимание природных явлений, он также принял его основную идею унификации. Это позволяет прояснить популярное утверждение, что естественные науки не просто нагромождают несвязанные между собой знания, имеющие практическое значение, но увеличивают наше понимание мира. Важно также предложить концепцию объяснения/понимания, которая позволила бы лучше реконструировать конкуренцию и соотношение



теорий в истории науки в плане их объяснительной силы. Гемпелевская модель объяснения не позволяет это сделать из-за ее локального характера. Модель унификации Фридмана в этом отношении делает шаг вперед, но и у нее есть недостатки. Так, ученые часто сталкиваются с пониманием сложных явлений, для объяснения которых нужны законы и теории из разных областей их дисциплины. Например, для объяснения того, почему за вспышками молнии следуют раскаты грома, нужны законы из теории электричества, термодинамики и акустики. Эти теории трудно редуцировать к некоей единой теории.

Еще больше проблем возникает, когда мы переходим от физики к наукам, в которых мало или вообще нет точных законов, выраженных в математической форме – биологии, например. Такие науки нередко называют «классифицирующими» или «конфигурационными» науками. Они работают с большим и разнородным эмпирическим материалом, который приводится в порядок с помощью классификаций, типологий и низкоуровневых индуктивных обобщений, как правило, не выражаемых в математической форме. Как же тут проявляется унифицирующее объяснение, из которого следует научное понимание?

Китчер [Kitcher, 1984] разбирает отношение двух теорий: классической генетики, возникшей в начале XX в. в результате переоткрытия менделевской теории наследственности и развиваемой Х. де Фризом, Т. Морганом, Н. Кольцовым и др., а также молекулярной генетики, начало которой положило открытие структуры двойной спирали ДНК Дж. Уотсоном и Ф. Криком в 1953 г. Работает ли тут объяснительная унификация, позволяющая свести классическую генетику к молекулярной генетике? Китчер отрицает это, показывая, что здесь работает иной механизм унификации, чем в физике. Это объясняется структурой этих теорий. Ни в работах ведущих ученых того времени, ни в учебниках по классической генетике не найти небольшого числа общих законов, из которых могут быть выведены «генетические теоремы». В них есть общий язык, на котором говорят о феноменах наследственности; весьма гетерогенный набор утверждений о доминантности и рецессивности генов, нерасхождении хромосом и т.п.; набор типичных вопросов о наследственных явлениях и «набор образцов аргументации (patterns of reasoning), которые созданы для разрешения некоторых из таких вопросов» [Ibid., p. 352]. Здесь Китчер делает ссылку на известную книгу Т. Куна. Действительно, его ключевое понятие «образцы аргументации» прямо соотносится с положением Куна о том, что парадигма, помимо общих законов, содержит набор образцов, которые дают научному сообществу модели постановки проблем и их решений. Если же в научной дисциплине нет или мало строгих законов, то такие образцы являются ядром теории. Но как тут быть с унификацией? Классические генетики считали, что гены могут воспроизводить себя, что





они могут мутировать. Китчер считает, что такие положения отличаются от законов Бойля и Грэма, выраженных в количественной форме, они скорее аналогичны таким «законам», как «газы могут расширяться» или «газы подвержены диффузии». Молекулярная генетика не дедуцирует эти квазизаконны из законов микроуровня, а показывает, каков механизм репликации ДНК и как возникают «ошибки копирования» при репликации, приводящие к мутации. В результате в генетике произошло нередуктивное объяснительное объединение: уточнение и объяснительное расширение образцов аргументации классической генетики с помощью образцов аргументации молекулярной теории. Это привело к существенному прогрессу в понимании явлений наследственности.

В своей основной статье об унифицирующем объяснении/понимании [Kitcher, 1989] Китчер подробно разбирает слабые места модели объяснения Гемпеля и демонстрирует, как его концепция многие из них преодолевает. Он вводит понятие «объяснительного запаса» (explanatory store), связанного с научной дисциплиной в определенное время. Этот запас обеспечивает систематизацию и понимание изучаемых явлений. Унификация может происходить двумя путями: во-первых, через уменьшение количества образцов аргументации; во-вторых, путем расширения сферы явлений, к которым можно применить тот или иной образец. «Наука расширяет наше понимание природы, показывая, как выводить объяснения многих явлений, используя одни и те же образцы аргументации снова и снова, и, демонстрируя это, сокращать число фактов, которые мы должны принять как предельные» [Ibid., 432].

Вообще говоря, мы видим здесь вариацию старого принципа простоты – объяснять многое из малого числа предпосылок. Оригинальность в том, что предпосылками здесь выступают не законы или гипотезы, а образцы рассуждений, освоение и применение которых позволяет ученым решать конкретные задачи. Здесь можно привести такую аналогию. Джоан Робинсон, известная своими работами по теоретической экономике, охарактеризовала эту науку как «ящик с инструментами». Действительно, в этой науке, во многом похожей на биологию, немного законов, но есть набор инструментов, типа модели рационального максимизирующего выбора, который применяется для самых разных проблем. Рассматриваемую выше унификацию можно понять так, что развитие научной дисциплины ведет к тому, что ее «ящик с инструментами» становится все более универсальным и одновременно более компактным, подобно тому, как слесарь в своем ящике заменяет кучу гаечных ключей и отверток удобным разводным ключом и шуруповертом.

Унификационный подход остается влиятельным в анализе научного понимания, вместе с тем он вызвал немало критики. В этом подходе, особенно в версии Фридмана, принимается метафизическое



представление о том, что природа в конечном счете едина и в перспективе может быть объяснена некой глобальной теорией. Но попытки создания таких теорий пока безуспешны, и, возможно, природа устроена более мозаично. Такой взгляд образно представил Я. Хакинг: «Бог не писал Книгу Природы, как представляли себе старые европейцы. Он написал библиотеку, каждая книга которой очень коротка и при этом противоречит всем остальным книгам. Ни одна книга не избыточна. Для каждой книги существует доступный человеку кусочек природы, такой, что именно эта книга, а не какая-либо другая делает возможным понимание, предсказание и влияние на то, что происходит» [Хакинг, 1998, с. 228].

### Понимание как знание причин

Рассмотренные унифицирующие концепции сохраняют идею о том, что объяснение является дедуктивным аргументом. В этом отношении они схожи с дедуктивно-номологической моделью Гемпеля. Но параллельно с ними была предложена каузально-механическая концепция объяснения, которая утверждает, что научное понимание достигается иным путем. Ее разработал американский философ Уэсли Сэлмон (1925–2001), который считал, что ключ к нашему пониманию природных явлений дает выяснение скрытых в них каузальных механизмов. Вообще говоря, идея эта не нова и восходит как минимум к Аристотелю, к его известному учению о четырех причинах. Чтобы понять случившееся с природной вещью событие, нужно разъяснить формальную, материальную, движущую и целевую причины. В Новое время естествознание отказалось от первой и последней, но проблемы причинности, детерминизма всегда были в центре науки и обсуждались многими философами. Достоинством работ Сэлмона является то, что он представил детально разработанную современную теорию каузально-механического объяснения и показал, как она связана с пониманием. Основные его работы по этой тематике «Научное объяснение и каузальная структура мира» (1984), «Четыре десятилетия научного объяснения» (1989) и «Причинность и объяснение» (1998).

В «Четырех десятилетиях» Сэлмон прослеживает развитие тематики объяснения от классической статьи Гемпеля и Оппенгейма 1948 г., рассматривает различные улучшения исходной модели и критику в ее адрес. Помимо сведения объяснения к дедуктивному выводу, главным недостатком этой модели Сэлмон считал восходящую к Юму трактовку причинных законов как регулярностей. Действительно, для большинства позитивистов и эмпириков характерен такой антикаузализм. Его ярко очертил в свое время Рассел: «Я убежден,



что закон причинности, как многое, что циркулирует среди философов, есть пережиток прошлой эпохи, уцелевший, подобно монархии, только потому, что ошибочно считался безвредным» [Russell, 1912, p. 1]. Между тем отказ от каузальных факторов приводит к тому, что в объяснении реально действующие процессы могут смешиваться с псевдопроцессами. Так, показания хорошего барометра позволяют предсказывать бурю. В модели Гемпеля предсказание симметрично объяснению, поэтому можно сказать, что показания барометра объясняют бурю. Но очевидно, что возникновение бури объясняется реальными причинными механизмами в атмосфере. Поэтому Сэлмон различает «эпистемические» концепции объяснения, рассматривающие его как вывод из законоподобных регулярностей, и «онтические» концепции, в которых явления объясняются через причинные законы [Salmon, 1998, pp. 53–54]. Его теория объяснения опирается на онтологию, основными элементами которой являются каузальные процессы и каузальные взаимодействия. Первые – это средства, с помощью которых передается причинное влияние. Он называл такие влияния «метками», это может быть толчок, энергия, структурный след и даже информация. Если два или более процесса пересекаются и результатом является устойчивое изменение хотя бы одного из процессов, возникает причинное взаимодействие. Наука исследует такие процессы и взаимодействия, вскрывая каузальную структуру реальности. Явление сначала предстает как «черный ящик», когда же мы описываем и объясняем скрытые в нем каузальные механизмы, у нас возникает их научное понимание. Поначалу Сэлмон противопоставлял свой взгляд на понимание унификационным концепциям Фридмана и Китчера, но потом стал считать их дополняющими друг друга. Фридман различал локальные и глобальные подходы, Китчер предложил схожее различие между концепциями понимания, идущими «снизу вверх» и «сверху вниз». Понимание через каузальные механизмы восходящее, «снизу вверх», но оно может встретиться с нисходящим унифицирующим пониманием. «Эти два способа объяснения не являются несовместимыми, каждый предлагает рациональный способ конструирования объяснений. По сути, они могут рассматриваться как два разных, но совместимых аспекта научного объяснения. Научное понимание, в конечном счете, сложное дело, и есть все основания полагать, что оно имеет различные грани» [Salmon, 1989, p. 183]. Сэлмон поясняет это реальным случаем, который он называет «добродетельный физик». Его друг сидел в самолете перед взлетом. Рядом был мальчик, который держал за нитку шарик, наполненный гелием. Стремясь побудить любопытство ребенка, физик спросил его, что будет делать отпущенный шарик, когда самолет будет ускоряться для взлета. Подумав, мальчик сказал, что шарик станет двигаться к задней части самолета. Физик же ответил, что он полетит в сторону кабины пилотов. Взрослые вокруг настаивали, что



физик неправ, а стюардесса предложила пари на маленькую бутылочку виски. Вскоре самолет начал взлетать, и шарик двинулся вперед. Этому можно дать два объяснения, оба из которых верны. Во-первых, это будет рассказ о поведении молекул воздуха, которые, сталкиваясь с задней стенкой салона, создают градиент давления от задней части салона к передней. В результате к задней стороне воздушного шарика прикладывается большая сила, чем к передней. Во-вторых, можно привести очень общий физический принцип, принцип эквивалентности Эйнштейна, согласно которому ускорение эквивалентно гравитационному полю. Можно считать, что при ускорении самолета за задней стенкой внезапно возникает гравитационное поле, и шарик всплывает в нем, подобно тому, как он поднимался бы вверх в гравитационном поле Земли. В итоге, по мнению Сэлмона, настало время «мирного сосуществования» каузально-механического и унифицирующего подходов: они совместимы, оба нацелены на объяснения, продуцирующие понимание. Вместе эти два взаимодополняющих типа понимания складываются в большее целое: полное научное понимание.

Есть основания согласиться с Сэлмоном в том, что каузально-механический подход важен в науке. Однако этот подход может показаться старомодным, отсылающим к временам механицизма Декарта и детерминизма Лапласа. Был всплеск механицизма во второй половине XIX в., когда ученые пытались строить механические модели электромагнитного поля и эфира. К этому времени относится известное высказывание У. Томсона (Кельвина): «Я никогда не чувствую себя удовлетворенным до тех пор, пока не смогу построить механическую модель изучаемой вещи. Если я могу построить ее механическую модель, я ее понимаю» [цит. по Штофф, с. 40]. Но с появлением теории относительности и квантовой теории механицизм пошел на спад. Отчасти это верно, но в последнее время весьма популярным стал неомеханицизм в философии биологии. Вышла образцовая в этом плане работа «Думая о механизмах» [Machamer, 2000], в которой показано, что каузально-механические модели широко и успешно применяются в самых передовых биологических дисциплинах – молекулярной биологии и нейрофизиологии. Новый механицизм ныне набирает обороты, он перекинулся и в философию социальных наук. В рассмотренных трех концепциях есть общая черта – научное понимание в них возникает вместе с объяснением. Это вызывает вопросы. Можно ли как-то отделить здесь понимание от объяснения? Ведь по содержанию и объему знания они совпадают, понимание является не неким дополнительным знанием, а своего рода бесплатным бонусом к объяснению. Этот бонус достается только «хорошим» (унифицирующим или каузальным) объяснениям, но ученые используют и другие виды объяснений, а также иные средства познания. Поэтому мирное сосуществование рассмотренных



теорий в начале века было прервано появлением концепций, в которых научное понимание стало рассматриваться как феномен, во многом отличный от объяснения.

## **Прагматические концепции научного понимания**

В современной эпистемологии много споров о природе понимания, но по некоторым пунктам есть определенное согласие. Понимание достигается благодаря реализации когнитивной добродетели (навыка, мастерства) субъекта; в отличие от знания оно не может легко передаваться от одного человека другому; оно может быть разной степени, полноты; оно включает в себя «схватывание» (grasping) внутренней структуры объекта. В рассмотренных концепциях «объяснительного понимания» подобные характеристики оставались за скобками, поскольку, вслед за Гемпелем, относились к прагматическим аспектам объяснения. Однако в последнее время многие философы науки уже не считают прагматические стороны научного познания неуместными с философской точки зрения. Поэтому появилось много работ, в которых основное внимание нацелено на прагматику научного понимания. Соответственно произошло изменение в методах анализа: от нормативных моделей к дескриптивному подходу, к большей опоре на историю и практику науки, к использованию результатов когнитивных наук. Любопытно также, что центр дискуссий о научном понимании в последние годы переместился из Америки в Европу, статьи и книги на эту тему пишут философы из Англии, Голландии, Швейцарии, скандинавских стран. Вышли коллективные тома [Scientific Understanding, 2009] и [Explaining Understanding, 2017], которые дают хорошую картину этих тенденций. Можно кратко рассмотреть некоторые новые концепции научного понимания.

Датский философ Ян Фэй, известный работами о Нильсе Боре и Копенгагенской школе, опубликовал книгу, в которой он придает пониманию человеческое измерение, привлекая данные из практики естествознания, эволюционной теории и когнитивных наук. Он различает уровни и формы понимания, которые могут быть либо воплощенными (embodied), либо рефлексивными [Faye, 2014, pp. 44–46]. Воплощенное понимание является во многом врожденным и неявным; рефлексивное понимание, характерное для науки, существует в формах предпосылочного, объяснительного и интерпретативного понимания. Фэй согласен с тем, что научное понимание может продуцироваться объяснением, но само это объяснение предполагает другой вид понимания. Это предпосылочное понимание существует



в виде фоновых убеждений ученого. Чтобы участвовать в практической научной работе, ученые должны уметь проводить эксперименты, интерпретировать и объяснять их результаты, освоить определенные теории и модели и т.д. «Эти когнитивные компетенции, полученные разными способами, интериоризируются как части когнитивной системы ученого. Когда эта система внутренне согласована, когерентна, она задает фоновое, предпосылочное понимание ученым объектов его исследования» [Faue, 2014, p. 59]. Поэтому часто получается так, что для объяснения небольшого конкретного явления ученому нужно обладать большим предпосылочным пониманием. Важно также, что такое понимание является контекстуальным, оно соотносится с отдельным ученым или с группой ученых и зависит от времени и социального контекста.

Наиболее разработанную прагматическую концепцию научного понимания предложил голландский философ Хенк де Регт в многочисленных статьях и итоговой книге «Понимание научного понимания» [De Regt, 2017]. Он называет свою теорию контекстуальной и прагматической, поскольку стремится показать, как ученые приобретают понимание явлений в реальной научной практике. В его работах много кейсов из истории науки, особенно физики – от Ньютона до Гейзенберга и Шрёдингера. Де Регт отказывается от трактовки понимания как особого вида знания и отождествляет понимание с когнитивным навыком (*cognitive skill*), или мастерством ученого.

Его основная идея проста и естественна: в отличие от донучных форм понимания, в науке понимание как наблюдаемых, так и ненаблюдаемых объектов и процессов всегда достигается с помощью теорий. Но чтобы теория могла быть средством понимания, она сама должна быть понятной ученому. Этот ключевой пункт Де Регт называет «интеллигибельностью теории». Данная характеристика не является внутренним свойством теории, в конечном счете все научные теории умопостигаемы. Это реляционное свойство заключается в способности ученого или группы ученых работать с теорией, владеть навыками, необходимыми для применения теории к конкретным проблемам. Де Регт предлагает достаточно объективный, с его точки зрения, критерий интеллигибельности теорий: «Научная теория Т (в одной или нескольких своих формулировках) интеллигибельна для ученых (в контексте С), если они могут качественно распознавать характерные последствия Т без проведения точных вычислений» [Ibid., p. 40]. В его работах есть много примеров, поясняющих контекстуальность этого свойства. Так, когда в 1925 г. Гейзенберг создал матричную формулировку квантовой теории, она была интеллигибельной (и то отчасти) лишь для очень узкой группы физиков, другие просто не понимали, что с ней можно делать. Потом появилась волновая формулировка Шрёдингера, и квантовая теория постепенно стала интеллигибельной для большинства физиков.



Можно привести примеры мастерского владения теорией. Лиза Мейтнер, которая 30 лет работала вместе с человеком, открывшим расщепление ядра урана, вспоминала: «Отто Ган умел решать сложные проблемы простейшими способами, благодаря своей необычайной интуиции и столь же необычайным, многосторонним знаниям о химии. Как часто наблюдала я за долгие годы нашего сотрудничества, что он чисто интуитивно, наглядно понимал проблемы, которые физикам приходится описывать математическими формулами» [Отто Ган].

В итоге Де Регт дает такую формулировку научного понимания: «Явление  $P$  понимается научно тогда и только тогда, когда получается объяснение  $P$ , которое основано на интеллигибельной теории  $T$  и соответствует основным эпистемическим нормам эмпирической адекватности и внутренней согласованности» [De Regt, 2017, p. 92]. Конкретизируя это определение, он отмечает, что теории напрямую не объясняют и не предсказывают явления. Опираясь на работы Нэнси Картрайт о роли моделей в научной практике, он считает, что ученые получают объяснение и понимание явлений путем построения моделей, которые «посредничают» между теорией и явлением. Для построения таких моделей, которые не следуют прямо из теорий и из эмпирических данных, как раз и требуются навыки ученых работать с теорией. В общем, понимание явления на основе теории зависит от сочетания навыков ученых и качеств теории.

## Итоги и открытые вопросы

Учитывая то, что интерес к пониманию в философии науки возник недавно, неудивительно, что существует разнообразие концепций научного понимания, и до какого-то консенсуса здесь еще далеко. Возможно, что этот плюрализм неизбежен, поскольку есть разные виды научного понимания, которые по-разному проявляются в физике, где есть строгие математизированные теории, и в биологии и других науках, где таких теорий нет. Несомненно, что понимание является целью науки, и уже не нужно доказывать, что оно существует не только в гуманитарных дисциплинах, но и в науках о природе. Научное понимание не противостоит объяснению, некоторые его виды прямо связаны с объяснением. Вместе с тем многие вопросы остаются дискуссионными. Является ли научное понимание видом знания, или же оно есть когнитивный навык ученого? Если принимается первое, то возможна передача понимания через сообщения и тексты (testimonial knowledge), если же второе, то возникают вопросы об объективности понимания, о способах его трансляции и возможности интерсубъективного понимания в научных сообществах. Многие ученые отмечали, что использование мысленных экспери-



ментов позволяет прояснять сложные проблемы. Вполне возможно, что такие эксперименты входят в число средств научного понимания. Интересные проблемы возникают в связи с научным прогрессом. Традиционно считалось, что наука прогрессирует, когда происходит накопление знаний в тех или иных его формах. Но если в научных дисциплинах происходят парадигмальные сдвиги, то их прогресс лучше оценивать в терминах расширения и углубления научного понимания, а не накопления научных знаний.

## Список литературы

- Гейзенберг 1989 – *Гейзенберг В.* Физика и философия. Часть и целое. М.: Наука, 1989. 400 с.
- Гемпель 1998 – *Гемпель К.Г.* Логика объяснения. М.: Дом интеллектуальной книги, 1998. 240 с.
- Загадка 1991 – *Загадка человеческого понимания* / Под ред. В.П. Филатова. М.: Политиздат, 1991. 351 с.
- Отто Ган – *Отто Ган.* URL: <https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1080821> (дата обращения: 20.03.2023).
- Панченко 1982 – *Панченко А.И.* О понимании квантовых явлений // Философские науки. 1982. № 1. С. 68–75.
- Хакинг 1998 – *Хакинг Я.* Представление и вмешательство. Введение в философию естественных наук. М.: Логос, 1998. 296 с.
- Штофф 1966 – *Штофф В.А.* Моделирование и философия. Л.: Наука, 1966. 301 с.

## References

- De Regt, 2017 – De Regt, H. *Understanding Scientific Understanding.* Oxford: Oxford University Press, 2017.
- Explaining Understanding, 2017 – S. Grimm, C. Baumberger, S. Ammon (eds) *Explaining Understanding. New Perspectives from Epistemology and Philosophy of Science.* New York, London: Routledge, 2017.
- Faye, 2014 – Faye, J. *The Nature of Scientific Thinking. On Interpretation, Explanation and Understanding.* London: Palgrave Macmillan, 2014.
- Filatov, V.P. (ed.) *Zagadka chelovecheskogo ponimaniya* [Riddle of Human Understanding]. Moscow: Politizdat, 1991. (In Russian)
- Friedman, 1974 – Friedman, M. “Explanation and Scientific Understanding”, *The Journal of Philosophy*, 1974, vol. 71, no. 1, pp. 5–19.
- Friedman, 2000 – Friedman, M. “Hempel and the Vienna Circle”, in: J.H. Fetzer (ed.) *Science, Explanation, and Rationality: Aspects of the Philosophy of Carl G. Hempel.* Oxford University Press, 2000, pp. 39–64.





Hacking, I. *Predstavlenie i vmeshatel'stvo. Vvedenie v filosofiyu estestvennykh nauk* [Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science]. Moscow: Logos, 1998. (Trans. into Russian)

Heisenberg, W. *Fizika i filosofiya. Chast i celoe* [Physics and Philosophy. Part and Whole]. Moscow: Nauka, 1989. (Trans. into Russian)

Hempel, 1965 – Hempel, C.G. *Aspects of Scientific Explanation*. New York: Free Press, 1965.

Hempel, C.G. *Logika ob'yasneniya* [Logic of Explanation]. Moscow: Dom intellektual'noj knigi, 1998. (Trans. into Russian)

Kitcher, 1984 – Kitcher, P. “1953 and all That. A Tale of Two Sciences”, *The Philosophical Review*, 1984, vol. 93, no. 3, pp. 335–373.

Kitcher, 1989 – Kitcher, P. “Explanatory Unification and the Causal Structure of the World”, in: P. Kitcher and W.C. Salmon (eds) *Scientific Explanation: Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, 1989, vol. XIII. Minneapolis: University of Minnesota Press, pp. 410–505.

Machamer, 2000 – Machamer, P., Darden, L., Craver, C. “Thinking about Mechanisms”, *Philosophy of Science*, 2000, vol. 67, pp. 1–25.

Otto Gan [Otto Hahn]. [<https://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/1080821>, accessed on 20.03.2023] (Trans. into Russian)

Panchenko, A.I. “O ponimani kvantovykh yavlenij” [On Understanding Quantum Phenomena], *Philosophical Sciences*, 1982, no. 1, pp. 68–75. (In Russian)

Russell, 1912 – Russell, B. “On the Notion of Cause”, *Proceedings of the Aristotelian Society. New Series*, 1912, vol. 13 (1912–1913), pp. 1–26.

Salmon, 1984 – Salmon, W.C. *Scientific Explanation and the Causal Structure of the World*. Princeton, NJ: Princeton University Press, 1984.

Salmon, 1989 – Salmon, W.C. “Four Decades of Scientific Explanation”, in: P. Kitcher and W.C. Salmon (eds) *Scientific Explanation: Minnesota Studies in the Philosophy of Science*, vol. XIII. Minneapolis: University of Minnesota Press, 1989, pp. 3–219.

Salmon, 1998 – Salmon, W.C. *Causality and Explanation*. Oxford: Oxford University Press, 1998.

Scientific Understanding, 2009 – H.W. de Regt, S. Leonelli, K. Eigner (eds) *Scientific Understanding: Philosophical Perspectives*. Pittsburgh: University of Pittsburgh, 2009.

Shtoff, V.A. *Modelirovanie i filosofiya* [Modeling and Philosophy]. Leningrad: Nauka, 1966. (In Russian)