

Материалы для лекции

УДК 165.0:82

DOI 10.25205/2541-7517-2025-23-1-64-104

## Схема построения объясняющей гипотезы в теории знания Уильяма Уэвелла\*

Алина Сергеевна Омолоева

Новосибирский государственный университет  
Новосибирск, Россия

a.omoloeva@g.nsu.ru, <https://orcid.org/0009-0007-1703-3414>

### Аннотация

Цель работы – показать, что обращение к оригинальным текстам Уильяма Уэвелла – автора гипотетико-дедуктивной модели обоснования научного знания – может заставить еще раз вернуться к разговору о содержательности вывода, приводящего к знанию. Позитивисты закрепили то, что Ларри Лаудан называет «консеквентализм» – представление о том, что единственно значимой формой эвиденциального подкрепления теории является эмпирическое подтверждение ее следствий. И это в целом отвечало декларируемой логике проекта – сосредоточиться на логических аспектах анализа знания и сместить фокус с объяснения явлений на подтверждение гипотез. В этом смысле обращение к истории науки, анализ онтологии знания У. Уэвелла, можно рассматривать как отказ от абсолютности позитивистского видения и основание для восстановления дискуссии о «метафизических» предпосылках вывода, но уже, естественно, с учетом результатов, полученных философией науки за последние полтора века. Основная идея – не только акцентировать внимание на том, (а) какие элементы уэвелловской схемы подтверждения гипотезы были отброшены позитивистами в ходе формирования канонической теперь уже трактовки гипотетико-дедуктивной модели, но и подчеркнуть (б) самостоятельность авторской концепции У. Уэвелла построения научных теорий, частью которой является оригинальная «метафизическая» трактовка вывода к объяснению. Теория знания У. Уэвелла соединяет три типа вывода – индукцию, дедукцию и абдукцию – и как образец проекта описания и теоретического обобщения представления о научной теории, которое отвечает великой эпохе научных открытий конца XIX века, ставит перед ученым задачу ответить на вопросы *как* происходит явление и *почему* оно происходит. В частности, абдукция в концепции У. Уэвелла не подразумевала *выбора* наилучшей гипотезы, – его критерии истинности объясняющей гипотезы направлены на *дополнительную проверку и корректировку гипотезы, уже принятой на первом, гипотетико-дедуктивном, этапе*. Это отражает представление

---

\* Статья частично затрагивает материалы для подготовки нескольких лекций по темам: «Уильям Уэвелл», «Становление науки Нового времени» и «Позитивизм», читаемых в рамках курса «Философия науки», в бакалавриате по направлению «Философия» в Институте философии и права Новосибирского государственного университета. Этим объясняется большой объем, который необходимым образом расставляет акценты на содержании материала. Мы благодарны Никите Владимировичу Голлову за обсуждение и комментарии, полученные при подготовке статьи.

о динамике научного процесса – предусматривает возможность не только проверить выведенные обобщения, но и внести коррективы в теорию на основании новых данных.

*Ключевые слова*

индукция, дедукция, гипотетико-дедуктивная модель, абдукция, подтверждение, объяснение, наука XIX века

*Для цитирования*

Омолоева А. С. Схема построения объясняющей гипотезы в теории знания Уильяма Уэвелла // Сибирский философский журнал. 2025. Т. 23, № 1, С. 64–104. DOI 10.25205/2541-7517-2025-23-1-64-104

## **An explanatory hypothesis constructing scheme in William Whewell's theory of knowledge**

**Alina S. Omoloeva**

*Novosibirsk State University  
Novosibirsk, Russian Federation*

a.omoloeva@g.nsu.ru, <https://orcid.org/0009-0007-1703-3414>

*Abstract*

The paper aims to show that turning to the original works of William Whewell, the author of the hypothetico-deductive model of substantiation of scientific knowledge, can force us to return once again to the conversation about the content of the inference leading to knowledge. Positivists have consolidated what Larry Laudan calls «consequentialism» – the idea that the only significant form of evidential support for a theory is the empirical confirmation of its consequences. And this generally corresponds to the declared logic of the project – to focus on the logical aspects of the analysis of knowledge and to shift the focus from explaining phenomena to confirming hypotheses. In this sense, turning to the history of science, the analysis of W. Whewell's ontology of knowledge, can be considered as a rejection of the absoluteness of the positivist's vision and the basis for restoring the discussion of the «metaphysical» premises of the inference, but, obviously, taking into account the results obtained by the philosophy of science over the past one and a half century. The main idea is not only to focus attention on (a) which elements of Whewell's scheme of hypothesis confirmation were rejected by positivists in the course of forming the now canonical interpretation of the hypothetico-deductive model, but also to emphasize (b) the independence of W. Whewell's original concept of constructing scientific theories, part of which is literally the «metaphysical» interpretation of inference to explanation. W. Whewell's theory of knowledge combines three types of inferences – induction, deduction and abduction – and as an example of a project for describing and theoretically generalizing the idea of a scientific theory that corresponds to the great era of scientific discoveries of the late 19th century, sets the task of answering questions of how a phenomenon occurs and why it occurs. In particular, abduction in W. Whewell's theory did not imply the choice between the best hypothesis, – his criteria for the truth of the explanatory hypothesis are aimed at additional verification and correction of the hypothesis already accepted at the first, hypothetico-deductive, stage. This reflects the idea of the dynamics of the scientific process – it provides the opportunity not only to test the generalizations that have been made, but also to make adjustments to the theory based on new evidence.

*Keywords*

induction, deduction, hypothetico-deductive model, abduction, confirmation, explanation, 19th century science

*For citation*

Omoloeva A.S. An explanatory hypothesis constructing scheme in William Whewell's theory of knowledge. *Siberian Journal of Philosophy*, 2025, vol. 23, no. 1, pp. 64–104. (in Russian) DOI 10.25205/2541-7517-2025-23-1-64-104

История науки представляет собой весьма требовательную область исследований. Как отмечает Джеймс Секорд: «Историки науки не ведут хронику прогресса и не ищут истоки универсального научного метода. Вместо этого они задаются вопросами: почему какие-то открытия вдруг стали считаться фундаментальным знанием и ключевой особенностью, выделяющей данную область исследований на фоне других, или как в разных предметных областях возникли свои методы исследования? Они обращают внимание на материальные следы прошлого, сохранившиеся в виде инструментов, карт, книг, глиняных табличек, чертежей на пальмовых листьях, как часть в широком смысле археологических находок прошлого. Широкий диапазон навыков и методов, необходимых для изучения этих материалов, означает, что вы можете встретить историка науки в самых разных местах: на факультетах, в научно-исследовательских подразделениях, и, конечно, в музеях и библиотеках»<sup>1</sup>. В этом смысле предмет истории науки, так или иначе подчеркивающей уникальность каждого конкретного исторического события, как это ни парадоксально, может расходиться с предметом философии науки, которая в большей степени нацелена на поиск универсальных закономерностей и надлежащего понимания методологии и обоснованности научного знания. Неизменным будет то, что хорошая философия науки всегда будет искать в истории науки подтверждающие примеры. Более того, сам вопрос: «Существует ли форма философии науки, которая не является в каком-то смысле производной формой от истории и философии науки?», скорее всего, не имеет смысла. Однако мы настаиваем на том, что философия науки и история науки являются разными областями исследований. И понимание различий между ними, в частности, помогает посмотреть на философию науки со стороны, помогает вспомнить, что те вещи, которые мы сейчас можем воспринимать как очевидные, на самом деле такими не являются. Формально можно сказать, что философия науки как отдельное направление философских исследований сформировалась к середине XIX века. Ее предмет – проблемы индуктивного и дедуктивного вывода, методы верификации и фальсификации, объяснение роста и прогресса научного знания, природы научного открытия, определение структуры научной рациональности, вопросы онтологической интерпретации научного знания и представления о реальности, а также этические и социальные аспекты деятельности ученых. Вместе с тем, важно понимать, что у этого философского проекта есть вполне реальные отцы-основатели, которые начинали с того, что черпали представления, касающиеся основ, методов и целей научного познания, именно из того, что было вокруг них, – из того, что сейчас мы относим к предмету истории науки.

Уильям Уэвелл (1794–1866) – один из первых философов, предпринявших попытку проанализировать историю наук и научных открытий своего периода, уже совершенных к этому времени, с целью построить собственную концепцию научного метода<sup>2</sup>. У. Уэвелл сформулировал собственную классификацию наук

<sup>1</sup> См.: Sacord J. What is the history of science? (ред. 14 января 2021) The British Academy. URL: <https://www.thebritishacademy.ac.uk/blog/what-is-the-history-of-science/> (дата обращения: 05.04.2024)

<sup>2</sup> В русскоязычной философской литературе наблюдаются разночтения относительно написания фамилии философа – Whewell. Нам известна традиция, в которой фамилия «Whewell» транскрибируется на русский язык как «Хьюэлл». Однако, очевидно, существует и другая традиция, на которую мы можем сослаться. Во-первых, в первом русском переводе «Истории индуктивных наук» М.А. Ан-

и, следующим шагом, общую схему формирования научной теории. Важно отметить: его целью было создание именно общей схемы – модели, а не конкретной методики или списка правил! И вот уже полтора века гипотетико-дедуктивная модель У. Уэвелла, по сути, является единственной моделью развития и обоснования научного знания. Каждый ученый знает, что теория проверяется по ее следствиям и что новая теория лучше старой не только потому, что решает проблемы, которые старая не решала, но и потому, что открывает возможность исследовать новые пространства проблем, так как она шире по содержанию потенциально дедуцируемых из нее следствий. Все это, а также множество других соображений, которые мы сейчас не отделяем от общего представления о науке и научном методе, в свое время заложил У. Уэвелл.

Когда мы говорим о реконструкции содержания учений, которые не только отстают от нас на несколько веков, но и уже привели к закреплению целого ряда чрезвычайно важных для нас сейчас представлений, нужно понимать, что идеи, которые изначально закладывал автор, могут расходиться с той их интерпретацией, которая со временем стала считаться канонической. Практически любой философский текст содержит ссылки, упоминания и цитаты, интерпретации и заимствования или любое иное отношение к другим текстам. Критическое мышление, комментарии, анализ и реконструкция – все это имеет непосредственное отношение к деятельности философа. Вполне естественно, что в такой области знания возможны и нередки случаи, когда мысль, удачно заимствованная, но оторванная от исходной логики повествования, трансформируется с течением времени так, что впоследствии она утрачивает ту ценность и то значение, которое закладывал в нее автор<sup>3</sup>. Вот почему важно время от времени обращаться к первоисточнику

тоновича и А.Н. Пыпина 1867–1869 годов была принята транскрипция «Уэвелл», возможно в силу господствовавшей тогда французской традиции транслитерирования. Во-вторых, в минералогическом словаре минерал, названный в честь У. Уэвелла, транскрибируется как «уэвеллит»: «Уэвеллит [whewellite; в честь У. Уэвелла]» [Кривовичев, 2008, с. 358]. В-третьих, на веб-странице «Британской энциклопедии» (Encyclopaedia Britannica) в прикрепленном к статье аудиофайле можно услышать произношение фамилии схожее с формой «Уэвелл». См.: «William Whewell: British Philosopher and Historian» (ред. 15 апреля 2024) Encyclopaedia Britannica. URL: <https://www.britannica.com/biography/William-Whewell> (дата обращения: 24.02.2025). В этом смысле, совершенно не желая никого обидеть, мы хотели бы исключительно из эстетических соображений остановиться на «Уэвелл».

<sup>3</sup> Примером подобного рода внимательного философского анализа является статья Уильяма Маколиффа «How did Abduction Get Confused with Inference to the Best Explanation» [Mcauliffe, 2015]. Как отмечает У. Маколифф: «Современные философы науки ошибочно цитируют идею Пирса об абдукции как концептуального предшественника современного понятия “вывода о наилучшем объяснении”, способа вывода, используемого для принятия решения о том, какое из конкурирующих объяснений явления считать истинным. Интересно посмотреть, как возникло это недоразумение, исследуя масштабные дискуссии о выводах для поиска наилучшего объяснения в работах Гилберта Хармана, Баса ван Фраассена, Пола Тагарда и Питера Липтона. Только Тагард отметил тот факт, что ранние работы Пирса являются предшественниками современного понятия логического вывода для наилучшего объяснения, остальные либо не смогли процитировать Пирса, либо цитировали его неправильно. Внимательное же прочтение Пирса показывает, что “абдукция” никогда не была подходящим синонимом “вывода к наилучшему объяснению”. В частности, анализ собственных рассуждений Пирса помогает понять философскую важность так понимаемой абдукции применительно к оригинальной дискуссии об эволюционной теории. Пирс не виноват в возникшем недоразумении» [Там же, р. 300]. С точки зрения У. Маколиффа, П. Тагард под влиянием Г. Хармана пришел к выводу, что абдукция Ч. Пирса и есть вывод к наилучшему объяснению, и именно это понимание далее цитировалось, например, Б. ван Фраассеном. П. Липтон – автор известной «Вывод к лучшему объяснению» (1991), –

как к цельному и самостоятельному тексту – как к возможности восстановить оригинальные идеи и, в ряде случаев, устранить проблемы, появляющиеся в результате упрощенной (или ангажированной, что встречается гораздо чаще) трактовки оригинальных идей автора.

В нашем случае оказывается, что в современной философии науки существует два У. Уэвелла. Один У. Уэвелл – автор гипотетико-дедуктивной модели, на целые столетия вперед задающий основной стандарт подтверждения научной теории. Эту роль за ним закрепили позитивисты, которые заимствовали у него схему подтверждения научного знания. Другой У. Уэвелл – известный полимат, интересовавшийся наукой и внесший вклад в развитие практически всех известных тогда областей знания, чья широта взглядов, в частности, помогла сформировать современный словарь научных терминов: он автор понятия «ученый» (scientist), а также трактовок терминов «анод», «катод», «ион», «диэлектрик» и многих других. Философ, который заочно спорил с Фрэнсисом Бэконом, утверждая, что практическими результатами философии науки должны быть скорее классификация и анализ того, что было сделано, чем предписание и метод; который обосновывал, что построение универсального бэконовского «Органа» невозможно. Он пишет «*Novum Organon Renovatum*» (1858), которая, уже исходя из названия, как минимум претендует на обновление «*Novum Organum*» (1620) Ф. Бэкона.

Примечательно то, что, очевидно, в течение достаточно долгого времени и по непонятной причине У. Уэвелл как самостоятельный философ вызывал гораздо меньший интерес исследователей, в отличие, например, от его «соперников» – Джона Стюарта Милля или Огюста Конта. (В частности, это отмечает И.Т. Касавин, см.: [Касавин, 2020, с. 348].) В то же время история науки однозначно говорит о том, что именно из полемики У. Уэвелла и Дж. Милля, защищавшего Ф. Бэкона, ее интерпретации О. Контом и взаимных комментариев У. Уэвелла и О. Конта друг на друга и оформляется позитивизм<sup>4</sup>. Возможно, в этом и кроет-

---

внимательно прочитавший работу Б. ван Фраассена, таким образом, имел лишь самое поверхностное знакомство с оригинальными представлениями Ч. Пирса: «Произошло то, что Пирс дал определение “абдукции”, а затем философы науки взяли это слово, придали ему новое значение и использовали работу Пирса так, чтобы создать у “вывода к наилучшему объяснению” иллюзию respectable родословной» [Там же, р. 310].

Любопытным также является и замечание У. Маколиффа относительно «логики открытия»: «Рейхенбах пишет: “Акт открытия гипотез ускользает от логического анализа; не существует логических правил, которые взяли бы на себя творческую функцию гения. Но в задачу логика не входит объяснение научных открытий; все, что он может сделать, – это проанализировать связь между данными фактами и представленной ему теорией” (1951, с. 231). Тут мы могли бы добавить, что вообще-то ученый не совершает логической ошибки, когда не подчиняется принципам абдуктивного рассуждения. Важно понять, что понятие логики рассуждения у Пирса не ограничивается формальной логикой. Понимание Пирса шире, оно охватывает все аспекты вывода. Если Рейхенбах имел в виду только формальную логику, то он был прав: абдукция не является частью логики. Но если он подразумевал то, что “творческий гений” полностью обходит какие бы то ни было эпистемологические соображения, то он ничего не сказал в пользу этого» [Там же, р. 311]. На наш взгляд, рассуждения Ч. Пирса об абдукции во многом схожи с рассуждениями о выводе у У. Уэвелла (более подробно про абдукцию мы будем говорить ниже в параграфе «Концепция объяснения У. Уэвелла»). Тем интереснее акцент У. Маколиффа на разнице между трактовкой абдукции у Ч. Пирса и ориентацией позитивизма исключительно на «логической» природе объяснения.

<sup>4</sup> У. Уэвелл напишет свою «Философию индуктивных наук» в 1840 г., и только через три года, в 1843 г., выходит в свет «Система логики силлогистической и индуктивной» Дж. Милля. Спор между

ся причина. Позитивизм, прежде чем превратиться в глобальную общепринятую парадигму, переживет несколько этапов трансформации, и то, что было актуально в самом начале, перестанет быть актуальным уже к концу XIX века, не говоря уже о середине XX века. Величайшей катастрофой можно назвать то, что в ходе закрепления и развития позитивистского проекта от рассуждений У. Уэвелла, по сути, остались только логические аспекты общей концепции развития научного знания<sup>5</sup>.

Возвращаясь к словам Дж. Секорда, следует также вспомнить, что история науки – это та дисциплина, которая стремится описать процесс принятия теорий, гипотез, научных открытий, которые в настоящее время (именно в силу того, что данные объекты давно закрепились в современной парадигме) кажутся очевидными. Цель нашей работы, в том числе, сохранить «срывающий покровы» характер истории науки, о котором говорит Дж. Секорд. Мы хотим обратиться к трудам У. Уэвелла как к «материальным следам» того этапа истории науки, на котором молодая философия науки непосредственно формировалась еще вне рамок уже оформившейся, достигшей определенного уровня строгости философии науки как таковой, – на основании непосредственного анализа доступных теорий. Это этап, на котором условные философия науки и история науки совпадают, в том смысле что предмет их исследования, отнесенный к науке этого этапа, является одним и тем же. Одна из важных проблем, которые мы хотели бы здесь обсудить, касается обоснования индуктивного характера науки и научного знания, а также границ этого индуктивизма. У. Уэвелл подчеркивает, что индукция требует не просто сбора данных и построения объясняющей гипотезы, но также и интерпретации ее результатов в контексте существующих теорий или гипотез. Мы рассмотрим приведенные У. Уэвеллом основания построения объясняющей гипотезы, а также анализа и оценки научных теорий в контексте их объяснительной силы и предсказательной способности. Мы покажем, что оригинальные представления У. Уэвелла не следует рассматривать как индуктивистскую теорию того, что происходит в науке. У. Уэвелл формулирует концепцию, включающую в себя элементы дедукции и абдукции в сочетании с нетривиальным представ-

---

философами о природе и логике индукции и полемика о ценности предсказаний были и остаются до сих пор актуальной темой исследований. Более того, спор берет начало еще с выхода «Курса позитивной философии» (1830) О. Конта, который обращается к «Элементарной механике» (1819) У. Уэвелла и чьи взгляды относительно позитивной философии подвергаются резкой критике У. Уэвеллом сначала в личной переписке, а затем и в отдельной статье (см. [Хьюэлл, 2017]).

<sup>5</sup> Очень хорошо этот момент отмечает Л. Лаудан. На основании идей, заложенных У. Уэвеллом, формируется современное представление о том, что единственная мера эвиденциального подкрепления теории – это эмпирическое подтверждение ее следствий (см., например [Головкин, 2019; Омолоева, Симбирцева, 2022]). Л. Лаудан вводит термин «консеквентализм» и в дальнейшем критикует представление, которое за ним скрывается: «Мы покажем, что эвиденциальное подкрепление теории не сводится к подтверждению ее эмпирических следствий... быть эмпирическим следствием гипотезы не является ни необходимым, ни достаточным условием того, чтобы быть ее позитивной инстанцией – быть ее эвиденциальным подкреплением... теории идентичные до эмпирических следствий могут по-разному подкрепляться, а значит, одна может быть эпистемически предпочтительнее другой» [Laudan, Leplin, 1991, p. 460–461]. Л. Лаудан демонстрирует, что истинные эмпирические следствия не обязательно служат эвиденциальным подкреплением теории, также несостоятельна и обратная связь – эвиденциальное подкрепление теории может быть не связано с ее эмпирическими следствиями, а значит, консеквентализм должен быть ограничен или дополнен.



лением об эпистемической значимости предсказаний. Вне всякого сомнения, это забытая оригинальная концепция соединения данных эмпирических наблюдений и теоретических построений, которая может смело считаться фундаментом самостоятельной (и не позитивистской в смысле акцента на формальной логике аргументации!) философии науки, со своими характерными ответами на вопросы, касающиеся, например, выработки «более точного» представления о научном методе, или о характере взаимоотношения фундаментальных и практических дисциплин. История науки подсказывает нам, как и на каких основаниях мы можем провести границу между теорией знания У. Уэвелла и сложившимися традиционными позитивистскими представлениями о науке и научном методе. Позитивистская интерпретация гипотетико-дедуктивной модели, подразумевающая ее исключительно «логическую» трактовку, касается именно подтверждения научной гипотезы и не учитывает все варианты обоснования научного знания. Парадокс в том, что позитивисты опираются на модель научного знания У. Уэвелла, но сама она, очевидно, не принадлежит позитивистской парадигме и, как выяснилось, не основывается на той логической структуре вывода, которую мы благодаря успешному развитию позитивистского проекта считаем «каноничной».

Ниже мы приведем реконструкцию теории знания Уильяма Уэвелла, отметим характер необходимости научных истин и роль индуктивного и дедуктивного выводов, которые, на наш взгляд, по своей природе могут быть соотнесены со сформулированным позднее понятием абдукции. Важное для нас различие уэвелловской и позитивистской логик рассуждения можно продемонстрировать, раскрыв отношение позитивистов к абдукции – к выводу к наилучшему объяснению. У. Уэвелл отводит абдукции иную роль, и, как покажет наше исследование, это роль ключевого вывода, в целом обеспечивающего процесс формирования и обоснования знания. Интерпретация гипотетико-дедуктивной модели с точки зрения оригинальных представлений У. Уэвелла, именно с позиции истории науки, позволит вернуться к разговору о содержательности вывода, приводящего к знанию, восстановить его «метафизические» составляющие, сознательно упущенные логическими позитивистами. План наших рассуждений основывается на удачно отмеченных Майклом Рьюзом утверждениях о представлениях У. Уэвелла: «Во-первых, Уэвелл рассматривал структуру завершенных научных теорий как аксиоматическую. Во-вторых, он был убежден, что разум навязывает нашему опыту определенные фундаментальные идеи и что эти идеи, следовательно, играют решающую роль в формировании научного результата. В-третьих, Уэвелл видел важное различие между ссылкой на причины и ссылкой на явления – в частности, он видел предел научного совершенства в ссылке на истинные причины, которую связывал со своей доктриной о согласованности индукций» [Ruse, 1976, p. 252]. Мы покажем, что У. Уэвелл акцентирует внимание не только на эмпирическом обосновании формирования гипотезы, но и на интуитивном понимании идей; подчеркивает субъективный аспект познания – важность успеха ученого в выборе подходящего понятия; присваивает определяющую роль совпадению результатов индукции как критерия ее истинности; а также отмечает необходимость пополнения знаний и пересмотра научных гипотез. Тем самым нам удастся продемонстрировать сущность научного объяснения в до-позитивистском по-

нимании, что в перспективе может послужить основой для рассмотрения концепции У. Уэвелла с точки зрения построения более общей логики вывода, чем та, представление об абсолютном аподиктическом характере которой до сих пор насаждается позитивистским проектом.

### Предварительные замечания

Уильям Уэвелл – автор более 150 работ, книг, статей и других текстов по философии, механике, геологии и минералогии, теологии, архитектуре и т.д. Некоторые из них были переведены на русский язык, в том числе «История индуктивных наук от древнейшего и до настоящего времени» (1867–1869), первый том «Философии индуктивных наук, основанной на их истории», частично «*Novum Organon Renovatum*» (см.: [Хьюэлл, 2018]), а также «Конт и позитивизм» (см.: [Хьюэлл, 2017]). Полные версии оригинальных текстов У. Уэвелла можно найти в открытом доступе в формате скан-копий<sup>6</sup>. В этой работе мы представим реконструкцию взглядов У. Уэвелла, которая в первую очередь опирается на содержание следующих его работ: «*History of the Inductive Sciences, from the Earliest to the Present Time*» (в издании 1837 года и в издании 1857 года), «*The Philosophy of the Inductive Sciences, Founded Upon Their History*» (2-е издание в двух томах, издание 1847 года), «*Of Induction, With Especial Reference to Mr. J. Stuart Mill's System of Logic*» (1849), «*The History of Scientific Ideas*» (в двух томах, издание 1858 года), «*Novum Organon Renovatum*» (1858), «*On the Philosophy of Discovery: Chapters Historical and Critical*» (1860).

Как и в отношении любых классических работ, содержание идей У. Уэвелла является предметом оживленной полемики. Для философии это норма. Вспомним Платона и Аристотеля, чьи имена и идеи регулярно звучат на конференциях, семинарах и симпозиумах, а непрерывно появляющиеся новые интерпретации постоянно порождают новые дискуссии и разночтения. Однако в каком-то смысле для современной философии науки подобная ситуация даже более показательна. Совсем недавнее (по сравнению с философией) возникновение современной науки, ее быстрый прогресс и постоянное изменение в связи с появлением новых фактов и теорий затрудняют формирование устойчивого «канонического» «окончательного» философского представления о науке и ее методе. Основания теории знания, которая будет соответствовать этому «финальному представлению» и которая в настоящий момент одновременно должна быть и адекватна современному состоянию науки, и актуальна для последующего ее развития, – вызывают больший интерес. И этот момент – желание показать роль У. Уэвелла в формировании по сути «еще не зафиксированного канона», на наш взгляд, вносит сейчас гораздо большую путаницу в понимание идей У. Уэвелла, чем если бы мы рассматривали их в обычном (и без того динамичном!) дискурсе истории философии. Вот несколько примеров того, насколько интерпретации могут быть различны.

<sup>6</sup> Большая часть оригинальных текстов У. Уэвелла доступна для чтения и скачивания на онлайн-сервисе Google Книги. Например: Whewell W. «*The Philosophy of the Inductive Sciences*» доступна по адресу: URL: [https://www.google.ru/books/edition/The\\_Philosophy\\_of\\_the\\_Inductive\\_Sciences/](https://www.google.ru/books/edition/The_Philosophy_of_the_Inductive_Sciences/) (дата обращения: 15.02.2024).



(Мы остановились на наиболее показательных – на «логической» интерпретации И. Ниинилуото, на «эмпирической» интерпретации Л. Лаудана и Р. Баттса, на «индуктивистской» интерпретации Л. Снайдер и Дж. Маккаски и на «абдуктивистской» интерпретации Х. Андерсена. В основной части работы мы остановимся на некоторых из них подробнее).

В книге «Критический научный реализм» [Niiniluoto, 1999(a)] в параграфе «Теория – выбор, неопределенность и простота» Илкка Ниинилуото четко разделяет две концепции вывода: (а) индуктивизм и (б) гипотетико-дедуктивная модель. Интересно то, что И. Ниинилуото приписывает У. Уэвеллу формулировку именно второй: «Индуктивизм – это учение о том, что научные теории получаются путем индуктивного вывода из опыта, т.е. индуктивное обобщение – это метод как открытия, так и обоснования теорий. Иная концепция вывода была навязана в девятнадцатом веке введением объяснительных теорий, которые выходят за пределы поверхностных случаев явлений... Гипотетико-дедуктивная модель, или Н-Д модель, мастерски сформулированная Уильямом Уэвеллом (1840), рассматривает теории как случайные или счастливые догадки или гипотезы, которые проверяются путем проверки истинности их наблюдаемых предсказаний» [Niiniluoto, 1999(a), p. 174–175]. Далее уточняется, что в гипотетико-дедуктивной модели индукция является «обратной стороной» дедукции, которая подтверждает гипотезу или опровергает теорию с помощью *modus tollens*. Аналогичные реконструкции концепции У. Уэвелла можно также найти в работах М. Рьюза, Л. Лаудана, Р. Баттса и многих других современных авторов. Однако в текстах этих авторов рассматривается и уточняется преимущественно роль индукции как центрального и первостепенного понятия в ходе формулировки гипотезы, уточнения понятий и сопоставления фактов как составляющих индуктивного рассуждения, или «согласования индукций» (термин У. Уэвелла) как критерия подтверждения гипотезы. На наш взгляд, подобные разночтения (если кто-то вообще склонен считать их разночтениями) восходят к спору У. Уэвелла и Дж. Милля, и, конечно, к его интерпретации в современной парадигме.

Ларри Лаудан и Роберт Баттс особое внимание уделяют исследованию такого уэвелловского понятия, как «согласование индукций». Л. Лаудан при изложении концепции У. Уэвелла отмечает необходимость учитывать «серьезные испытания», проверку, увеличение количества подтверждений (см.: [Laudan, 1971]). Р. Баттс соглашается с Л. Лауданом в отношении того, что «согласование индукций» не всегда и не однозначно связано с увеличением содержания теории; однако уточняет, что оно также не достигается и при росте количества подтверждений (см.: [Butts, 1993(c), p. 265]). Помимо этого, Р. Баттс подробно анализирует понятие «фундаментальных идей», проводя сравнение с формами интуиции у И. Канта. Также интересным моментом является выделение Р. Баттсом «двух теорий индукции» У. Уэвелла: первая – «совершенно не новый гипотетико-дедуктивный подход к обоснованию научных результатов», а вторая – «поразительно оригинальная теория о том, что задача индуктивной логики состоит в том, чтобы генерировать правило или нормы, на основе которых теории принимаются или отвергаются, когда такие правила получают какое бы то ни было обоснование извне гипотетико-дедуктивных научных систем» [Butts, 1993(c), p. 236]. Именно вторая тео-

рия связывается с объяснением: «Основной момент второй методологии Уэвелла заключается в том, что согласованность и ее корреляты следует воспринимать как признаки успеха определенной научной системы в достижении максимально объяснительной силы» [Butts, 1993(с), р. 259]. При этом Р. Баттс, обсуждая целенаправленный характер науки и ее стремление к объяснению, подчеркивает ключевую роль «обычных» индуктивистских методов рассуждения. Однако, на наш взгляд, «индукция» в понимании У. Уэвелла сама по себе не может обосновать объясняющую гипотезу.

Также наряду с трактовкой концепции У. Уэвелла как основания гипотетико-дедуктивной модели существует ряд работ, в которых эта интерпретация критикуется (наиболее подробно этот тезис изложен в текстах Лоры Снайдер и Джона Маккасски)<sup>7</sup>. Авторы утверждают, что философия науки У. Уэвелла вообще не может быть воспринята как гипотетико-дедуктивная схема, – это все еще индуктивный метод, пусть и отличающийся от более «примитивного» индуктивизма Дж. Милля. Согласно такой интерпретации, одной из целей У. Уэвелла стало продвижение индукции бэконовского типа и «поддержка индуктивного научного метода в противовес дедуктивному методу»<sup>8</sup>. С точки зрения Л. Снайдер и Дж. Маккасски, мы все некорректно понимаем то, что на самом деле хотел сказать У. Уэвелл: «Действительно, Уэвелл явно отверг гипотетико-дедуктивное утверждение о том, что гипотезы, обнаруженные с помощью нерациональных догадок, могут быть подтверждены консеквенциалистским тестированием»<sup>9</sup>. Л. Снайдер также приводит ряд уточнений к сопоставлению идей У. Уэвелла и И. Канта, в ходе которого разделяет тип необходимости истины, который, по утверждению У. Уэвелла, вытекает из идей и принципиально отличается от кантовского понятия синтетического априорного знания (см.: [Snyder, 1994]). Анализ понятий «индукция» и «гипотеза» приводит Л. Снайдер к выводу, что уэвелловская концепция научного знания представляется более сопоставимой с методами Ф. Бэкона, И. Кеплера, И. Ньютона.

Есть работы, в которых вывод, описываемый У. Уэвеллом, рассматривается как вариант абдукции, чаще всего сравниваемой с абдукцией Чарльза Пирса. Хеннинг Андерсен пишет: «Важность абдуктивного рассуждения – в логике, науке и в человеческих делах – впервые была подчеркнута в наше время Уильямом Уэвеллом (1837), и это постоянная тема в трудах и лекциях Чарльза С. Пирса с 1860-х годов до его смерти в 1914 году» [Andersen, 2017, р. 302]. Он подчеркивает решающую роль для пытливого ума тех идей, которые обеспечиваются «естественным светом разума», а также тот факт, что прогресс науки зависит от наблюдения правильных фактов умами, снабженными соответствующими идеями, – мысль, которую Ч. Пирс перенимает из трудов У. Уэвелла. Виктор Александрович Светлов, например, сравнивая уэвелловский вывод с пирсовской абдукцией, в последнем параграфе статьи «Методологическая концепция научного знания Чарльза Пирса: единство абдукции, дедукции и индукции» [Светлов, 2008]

<sup>7</sup> См.: Snyder L. William Whewell (пед. 17 мая 2022) The Stanford Encyclopedia of Philosophy. URL: <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/whewell/> (дата обращения: 27.03.2024).

<sup>8</sup> Там же.

<sup>9</sup> Там же.

приводит основные различия позиции У. Уэвелла и Ч. Пирса. Обсуждая противопоставление «контекста открытия» и «контекста подтверждения», он замечает: «Только У. Уэвелл и Ч. Пирс попытались разрушить миф о существовании такого противопоставления, исходя из одного единственного аргумента: открытие истинной гипотезы представляет не менее рациональную процедуру, чем ее проверка» [Там же, с. 186]. Однако В.А. Светлов останавливается на подробном обзоре роли открытия и истины в ходе изложения мысли о том, что методы У. Уэвелла и Ч. Пирса соединяют в себе все три вида вывода, не упоминая о роли уэвелловской гипотезы в качестве объясняющей.

Принимая во внимание работы этих авторов, а также многих других, можно убедиться в несовпадении, а иногда и в конфликте между различными интерпретациями идей У. Уэвелла. В свете представленных точек зрения мы хотели бы сделать предметом нашего анализа такие понятия, как необходимые истины, гипотетико-дедуктивная модель, абдукция и объяснение, – которые кажутся наиболее «тонким» местом уэвелловской схемы построения научного знания. Наша цель – подчеркнуть оригинальность, обозначить процесс дальнейшего развития и, конечно, провести сопоставление идей У. Уэвелла с основными положениями позитивистской традиции<sup>10</sup>. С точки зрения истории науки мы рассматриваем то, как самостоятельная концепция философии науки У. Уэвелла трансформировалась под влиянием развития позитивистской трактовки научного метода и науки в целом. Основная гипотеза нашего исследования состоит в том, что анализ принципов понимания «дедукции», «индукции» и «абдукции» в концепции У. Уэвелла укажет на разницу между его оригинальными представлениями о развитии научного знания и позитивистской трактовкой его представлений, которая и была включена в современную парадигму научного метода. Более того, мы полагаем, что разведение представлений У. Уэвелла: (а) о подтверждении гипотезы и (б) о ее объяснительной роли, – продемонстрирует разную направленность

<sup>10</sup> В определенном смысле понимание того, что собой представляет собственно «позитивистская традиция», также нельзя считать тривиальным. Достаточно открыть, например, «Венский кружок» (1953) В. Крафта или проследить эволюцию взглядов Р. Карнапа на то, в каком смысле язык теоретических терминов должен быть сводим к языку терминов наблюдения (см., например [Карпович, 1978]). В данном случае, конечно, нас больше всего интересуют интерпретации гипотетико-дедуктивной схемы. В общем случае гипотетико-дедуктивная схема представляет собой иерархию гипотез, в которой на вершине располагаются гипотезы, имеющие наиболее общий характер (и, как следствие, с точки зрения позитивистов обладающие наибольшей логической силой). Из них как из посылок выводятся гипотезы более низкого уровня, которые можно сопоставлять с эмпирическими данными. Такое построение позволяет осуществлять эмпирическую проверку и подтверждение научных гипотез и теорий. И для того чтобы установить, соответствует ли гипотеза действительности, верна ли она, из нее дедуцируют предложение, говорящее о наблюдаемых или экспериментально обнаруживаемых явлениях. Затем проводятся наблюдения или ставится ряд экспериментов, которые устанавливают, истинно или ложно данное предложение. Если оно истинно, то это считается подтверждением гипотезы. Это идеальное представление. Гипотеза в такой системе никогда не может быть подтверждена полностью и окончательно, так как сколько бы подтверждений она ни получила, число таких подтверждений всегда будет конечным, в то время как число возможных эмпирических следствий этой же гипотезы бесконечно. И здесь, как отмечает Дж. Браун: «Позитивизм будет понимать подтверждение теорий единственным образом, как силлогизм:

Теория Т → Наблюдение

Наблюдение

= (вероятно) Теория Т» [Brown, 1994, p. 13].

проектов гипотетико-дедуктивной схемы (или скорее, сонаправленность двух разных логик рассуждения, которые объединяются одной рамкой): содержательную (онтологическую) и логическую. Такая реконструкция позволит перейти от обсуждения подтверждения научных гипотез к теме научного объяснения (которая, как мы покажем, важна для У. Уэвелла) и доказать, что существует еще один (кроме общепринятого) вариант интерпретации гипотетико-дедуктивной схемы, который раскрывает не только логическую составляющую объяснения, но и основания истинности выдвинутой объясняющей гипотезы<sup>11</sup>.

Для того чтобы показать разницу между различными вариантами интерпретации гипотетико-дедуктивной схемы, в первую очередь, конечно, необходимо привести подробный анализ того, что представляет собой концепция науки У. Уэвелла. Однако здесь, в заключении предваряющего основную часть работы параграфа, мы хотели бы сразу привести полученные результаты, именно для того, чтобы не терялась связь между собственно анализом концепции науки У. Уэвелла и поставленными нами целями.

1. Научное знание имеет двойственную природу: оно объективно, так как опирается на множество эмпирических фактов, но и субъективно, так как ученый рассматривает данные факты, накладывая на них подобранные понятия, которые соответствуют тем или иным «фундаментальным идеям». Феноменальная догадка У. Уэвелла заключалась в том, что дедукция в этой системе необходима как демонстрация истинности результатов индукции. Научное открытие – индуктивный процесс, обоснование полученной гипотезы – дедуктивный. Мы покажем отличие такой гипотетико-дедуктивной модели У. Уэвелла от ее позитивистской интерпретации: индуктивный шаг имеет значение первого, начинающего; дедукция – обратная индукции, выводит не только предсказания, но и факты, на которых основывалась гипотеза, тем самым демонстрируя полноту охвата явлений рассматриваемого класса. В концепции У. Уэвелла это первый этап проверки гипотезы, за ним следует вывод, демонстрирующий обобщение высшего уровня, с помощью которого утверждается истинность выдвинутой гипотезы. Уэвелловская схема развития научного знания предполагает три критерия истинности объясняющей гипотезы: согласование индукций, предсказательную силу и критерий единства и последовательности. Основная их задача заключается в том, чтобы найти причину явления, закон, которому оно подчиняется.

2. Полученная нами трактовка научного объяснения, которую удастся проследить в трудах У. Уэвелла, отличается от предложенной Р. Баттсом. Р. Баттс уверен, что «индуктивные таблицы выражают тот факт, что выбор между теориями осуществляется на основе определенных критериев успешности» [Butts, 1993(c),

<sup>11</sup> Стоит еще раз подчеркнуть, что модель развития научного знания У. Уэвелла и условная модель развития научного знания обобщенных «позитивистов» будут различаться своей формой: первый строит схему, отражающую достижения науки, включающую в себя рассуждение об открытиях и их примеры, обосновывающую необходимость выяснения причин явлений; вторые формулируют метод науки, основанный на опыте, наблюдении и эксперименте, список правил, по которому проверяется научное знание. Мы видим два разных проекта философии науки, демонстрацией которого выступает отношение авторов в том числе и к истории науки. Для одного подхода характерно обобщение исторических примеров в философскую модель, для другого – создание логической структуры, демонстрируемой на примерах отдельных наук.

р. 258]. На наш взгляд, У. Уэвелл не подразумевал *выбора* наилучшей гипотезы, так как не отмечал важности и не обращался к рассмотрению всего множества теорий, объясняющих явление. Его критерии истинности объясняющей гипотезы направлены на *дополнительную проверку и корректировку гипотезы, уже принятой на первом, гипотетико-дедуктивном, этапе*. Тем самым формируется представление о выводе, который не требует предварительного сравнения гипотезы с ее конкурентами, но, и что более важно, обеспечивает возможность такого сопоставления.

\* \* \*

Выше мы уже отмечали, что общий план наших рассуждений задает логика сочетания основных положений концепции науки У. Уэвелла, предложенная М. Рьюзом в «Научном методе Уильяма Уэвелла» (1976). Он настаивает на том, что «решающую роль в формировании научного результата играют фундаментальные идеи, которые, согласно Уэвеллу, разум навязывает нашему опыту» [Ruse, 1976, р. 251]. Этому вопросу посвящен параграф «Фундаментальные идеи, необходимые истины и индуктивный вывод». Мы увидим, в каком смысле индуктивный вывод (в уточненном понимании У. Уэвелла) является ключевым методом научного познания – позволяет формировать гипотезы на основе наблюдений. Далее: «Уэвелл видит разницу между явлением и отсылкой на его причины, предел научного совершенства – истинные причины явлений, обнаружение которых он связывал со своей концепцией согласованности индукций» [Там же, р. 252]. В параграфе «Законы явлений и законы причин» мы отдельно проследим уэвелловское представление о причине явления и соответствующее понимание причинно-следственных связей, которые раскрывает наука. Основанием для построения обобщающих утверждений, как и для выдвижения разного рода сопутствующих индуктивных заключений, выступает уэвелловское «последовательное обобщение гипотез». В заключительном параграфе «Концепция объяснения У. Уэвелла» мы снова вернемся к обсуждению роли абдукции и покажем, как определяются границы процесса подтверждения и объяснения гипотез. Абдукция в концепции науки У. Уэвелла отражает представление о динамике научного процесса – предусматривает возможность не только проверить выведенные обобщения, но и внести коррективы в теорию на основании новых данных.

### Общие представления о научном знании в сочинениях У. Уэвелла

Судя по всему, количество изданий «Истории индуктивных наук» (1837 года и 1857 года) и «Философии индуктивных наук» (1840 года и 1847 года) связано с уточнениями и корректировками, которые У. Уэвелл черпал из обсуждения своих идей с современниками, учеными и философами, в стремлении к истинности, точности и строгости формулировок в описании логики научного открытия. Стоит отметить, что поздние его работы – «История научных идей» (1858) и «Novum Organon Renovatum» (1858) – есть не что иное, как по-новому озаглавленные редакции первого и второго томов «Философии индуктивных наук» соответственно. Так, в «Истории научных идей» У. Уэвелл напишет: «Главы, предла-

гаемые читателю, ранее были опубликованы как часть “Философии индуктивных наук, основанной на их истории”, но природа и предмет этих глав более точно описаны нынешним названием “История научных идей”. Работа в основном историческая и фактически была собрана из совокупности научной литературы в то же время, когда таким же образом собиралась “История индуктивных наук”. Настоящая работа содержит историю науки в части, в которой она зависит от идей; предыдущая работа содержит ту же историю в части, в которой она выведена из наблюдений. Ведущими чертами предыдущей были теории, выведенные из фактов. Ведущими чертами нынешней являются обсуждения теорий, стремящиеся привести их в соответствие с условиями человеческого мышления» [Whewell, 1858(b), p. 5]. В книге представлена история тех идей, с помощью которых факты связаны в теории, здесь У. Уэвелл определяет ключевые понятия, участвующие в процессе научного знания; что более важно, раскрывает суть неразрывной связи теории и факта; пишет о передаче истинности и о выразимости идей; а далее переходит к детальному описанию чистых и индуктивных наук, уточняя роль соответствующих фундаментальных идей в их создании. В «*Novum Organon Renovatum*» речь идет уже непосредственно о процессе формирования научного знания: У. Уэвелл описывает методы наблюдения и индукции, логику индуктивного вывода, вводит такие термины, как «уточнение понятий», «сопоставление фактов» и «согласование индукций», с помощью которых и описывается процесс выдвижения гипотезы.

«Философия открытия» (1860) – одно из поздних крупных сочинений У. Уэвелла. Здесь представлена оценка и критика взглядов предыдущих мыслителей на природу знания и метод науки. Однако нам показался более интересным другой момент, касающийся смены смыслового акцента с индукции (и индуктивных наук) на открытие. В предисловии сказано: «Две работы, которые я назвал “История индуктивных наук” и “Философия индуктивных наук”, были призваны дать читателю представление о шагах, посредством которых те части человеческого знания, которые считаются наиболее достоверными и стабильными, были приобретены, и о философских принципах, включенных в эти шаги. Каждый из этих шагов был научным открытием, в котором была применена новая концепция для того, чтобы связать воедино наблюдаемые факты. И хотя соединение наблюдаемых фактов было в каждом случае примером Логической Индукции, это был не просто индуктивный процесс, а новизна результата в каждом случае, которая придавала особый характер “Истории”; а “Философия”, к которой я стремился, была не “Философией Индукции”, а “Философией Открытия”. В настоящем издании я описал это как мой объект в своем заголовке» [Whewell, 1860, p. 4]. У. Уэвелл тем самым отмечает, что центральным предметом его исследования является не индукция, а процесс открытия, получения научного результата. Более того, исходя из приведенного отрывка (а подробный анализ схемы в дальнейшем послужит аргументом в пользу такого допущения), мы можем предположить, что индукция не может быть рассмотрена в качестве самостоятельного вывода, которого достаточно для совершения ученым открытия, «простой индуктивный процесс» должен быть дополнен иным процессом (или процессами) для достижения новизны.



Обратим внимание и на тот факт, что последовательность и логика написания сочинений У. Уэвелла отражает внутреннюю структуру его представлений о научном знании. Начиная с анализа достижений наук, известных к тому времени, У. Уэвелл переходит к обсуждению общей схемы развития науки. Однако результат его деятельности представлен не в виде метода или списка правил научного открытия, а в виде обобщения, которое может быть проиллюстрировано любым из включенных в него случаев научной практики. Можно сказать, что история науки выступает в роли подтверждения философии науки. Точно так же в понимании У. Уэвелла индукция способна вывести гипотезу, которая *может быть* истинной. Об этом замечании удачно высказалась Л. Снайдер: «Таким образом, оказывается, что для Уэвелла было важно не то, была ли философия науки фактически выведена из изучения истории науки, а скорее то, можно ли из нее вывести философию науки»<sup>12</sup>.

У. Уэвелл выступает за возрождение индуктивных рассуждений как важного вопроса не только для философов, но и для ученых. В частности, он подчеркивает необходимость рассматривать научный прогресс как исторический процесс и утверждает, что индуктивное рассуждение можно использовать должным образом только в том случае, если его использование на протяжении всей истории будет тщательно проанализировано, более того, У. Уэвелл рассматривает понятие «индукция», выделяя новый, упущенный Аристотелем, элемент индуктивного вывода. Одним из основных его достижений, на наш взгляд, также является утверждение необходимости обоснования индуктивного рассуждения дедуктивным.

У. Уэвелл пытается описать способ, посредством которого совершаются открытия. В ходе этого процесса рассматриваются идеи, которые при помощи «уточнения понятий» (Explications of Conceptions), а также «сопоставления фактов» (Colligation of Facts) соединяются с фактами, таким образом порождая научное знание. Это сопоставление есть «акт мысли», умственная операция, состоящая в соединении ряда эмпирических фактов путем «сверхиндукции» к ним понятия, объединяющего факты и делающего их способными быть выраженными в общих законах. «Возникающие предположения и понятия должны постоянно проверяться с помощью наблюдений и опыта. В обоих случаях мы должны, насколько это возможно, разработать гипотезы, которые, когда мы проверяем их таким образом, демонстрируют те признаки истинности, о которых мы уже говорили, – согласие с фактами, которые выдержат самое трепетное и строгое исследование; обеспечение достоверного предсказания результатов непроверенных случаев; прогрессивную тенденцию схемы к простоте и единству» [Whewell, 1858(a), p. 43]. На наш взгляд, в приведенном отрывке У. Уэвелл дает краткое, но очень емкое описание своей модели, в которой основой является вывод, объединяющий в себе индукцию, дедукцию и абдукцию.

Далее, разобравшись с основными целями, которые У. Уэвелл преследует в поэтапном изложении собственной концепции научного знания, мы перейдем

---

<sup>12</sup> См.: Snyder L. William Whewell (ред. 17 мая 2022) The Stanford Encyclopedia of Philosophy. URL: <https://plato.stanford.edu/entries/whewell/> (дата обращения: 27.03.2024)

к обсуждению ключевых понятий и реконструируем модель формирования научной теории У. Уэвелла.

### **Фундаментальные идеи, необходимые истины и индуктивный вывод**

Концепция знания У. Уэвелла объединяет в себе рациональные и эмпирические элементы – идеи и факты. «Идеи – это форма, а Факты – это материал структуры [знания]» [Whewell, 1858(a), p. 72]. «Фундаментальные Идеи» не выводятся из наблюдения, хотя и взаимодействуют с опытом по своей природе. Под этим термином У. Уэвелл понимает основные концепции и принципы, которые лежат в основе человеческого мышления и познания. Он считает, что идеи пространства, времени, причины и сходства являются неотъемлемой частью нашей способности воспринимать мир и формировать знания. Фундаментальные идеи точно представляют объективные характеристики мира, независимые от мыслительных процессов, и мы можем использовать эти идеи, чтобы вырабатывать знания об этих объективных характеристиках.

Истина достижима только при правильном соединении фактов и идей: «Наблюдаемые Факты соединяются таким образом, чтобы порождать новые истины путем наложения на них Идеи: и такие истины получаются путем Индукции» [Whewell, 1858(a), p. 6]. Наука, в понимании У. Уэвелла, оперирует фактами и при этом основывается на одной или нескольких фундаментальных идеях, а процесс их «взаимодействия» и есть индукция. Сложность возникает в том, что для того чтобы соединить два разных онтологических объекта и оперировать результатами этого соединения для выведения новых результатов, необходима промежуточная интеллектуальная «модификация» идеи – понятие (Conception), которое по своей природе сохраняет истинность, но также может быть соотнесено с фактом. Деятельность ученых включает в себя важный этап – нахождение ясного (clear) и уместного (appropriate) понятия, так как связь идей и понятий не является самоочевидной. Уэвелловская индукция приводит к истине только в том случае, если к фундаментальной идее было подобрано подходящее понятие. После выбора фундаментальной идеи и формирования понятия, «разворачивающего» эту идею, следует сопоставление фактов, определение конкретных величин, значений.

Смысл уточнения понятий заключается в их конкретизации, специфической «модификации» фундаментальных идей с целью объединения разрозненных фактов в одно целое понятие, позволяющее сразу увидеть объединяющий эти факты закон, такой шаг необходим по причине того, что фундаментальные идеи обеспечиваются нашим разумом, но не могут использоваться в своей внутренней форме. Ученый в процессе научной мысли «разворачивает» их, делая четкими и понятными. Ученые сначала пробуют выяснить и объяснить понятие в своем сознании, затем стремятся применить его к фактам, которые они до этого тщательно исследовали, чтобы определить, может ли это понятие, обобщающее факты, соответствовать закону. Этот этап считается завершенным, если создано понятие, наиболее подходящее для выявления объединяющей рассматриваемые факты закономерности. Однако уточнение понятий не ограничивается только изобре-

нием нового, объединяющего факты понятия, в этом процессе также происходит и прояснение как самой фундаментальной идеи, так и конкретных форм ее выражения, включающих в себя понятия, – принципов, аксиом, определений. Говоря о значимости уточнения понятий, У. Уэвелл ссылается и на то, что этот процесс как элемент индуктивного рассуждения исключает «случайные» открытия, основанные на «чистом», «независимом» от разума и теории наблюдений. «Каким бы образом факты ни были представлены вниманию исследователя, они никогда не смогут стать материалом для точного знания, если только его разум не будет снабжен точными и подходящими понятиями, с помощью которых они могут быть проанализированы и связаны» [Whewell, 1858(a), p. 46].

Философские дискуссии относительно фундаментальных идей часто включают в себя обсуждение их сходства с формами интуиции И. Канта (см., например [Butts, 1993(b); Snyder, 1994; Ducheyne, 2010]). Из-за этого некоторые комментаторы утверждали, что эпистемология У. Уэвелла является типом кантианства (см. [Butts, 1993(b)]). Однако эта интерпретация игнорирует несколько важных различий между двумя взглядами. Согласно Л. Снайдер, И. Кант провел различие между «предписаниями» или формами интуиции, такими как пространство и время, и категориями или формами мышления, в которые включены понятия причины и субстанции, У. Уэвелл не во всем последовал за И. Кантом. У. Уэвелл рассматривал как фундаментальные многие идеи, которые функционируют не как опытные положения, а как условия для наличия знания в рамках соответствующих наук: «Ведь мы можем приобретать опыт, формировать представление о мире, не имея четкого представления, например, о “химическом сходстве” (Chemical Affinity), но мы не могли бы иметь никакого знания об определенных химических процессах без него» [Snyder, 1994, p. 788]. В отличие от И. Канта, У. Уэвелл не пытался составить исчерпывающий перечень фундаментальных идей, потому что он не будет «завершенным» – в ходе развития науки могут появиться и другие. «Также У. Уэвелл отверг утверждение Канта о том, что мы можем иметь знание только о нашем категоризированном опыте» [Snyder, 1994, p. 791]. У. Уэвелл критиковал И. Канта за то, что тот рассматривал внешнюю реальность как недостижимую и неизвестную область. Обоснование У. Уэвеллом наличия этих понятий в сознании принимает отличную от трансцендентального аргумента И. Канта форму: «У И. Канта категории оправданы, потому что они делают опыт возможным, у У. Уэвелла, хотя категории и делают возможным опыт (определенных видов), Идеи оправданы своим происхождением в уме божественного творца» [Snyder, 1994, p. 804]. Еще один важный момент, который подчеркивает Л. Снайдер, это несоответствие типа необходимости, который, как утверждал У. Уэвелл, выводится из фундаментальных идей и кантовского синтетического априори.

Как только идеи и концепции объяснены, истины, которые из них вытекают, рассматриваются как *необходимо* истинные. Как только идея пространства объяснена, рассматривается как *необходимо* истинный тот факт, что «две прямые линии не могут заключить пространство». У. Уэвелл также предположил, что первый закон Ньютона является *необходимой* истиной, познанной априори, как только идея причины и связанная с ней концепция силы были объяснены. Вот почему эмпирическая наука позволяет увидеть необходимые истины: «ин-

дуктивная» наука необходима для того, чтобы *объяснить* Идеи. В ходе развития науки и роста научного знания истины, которые сначала требовали эксперимента для познания, рассматриваются как способные быть познанными независимо от эксперимента. Когда соответствующая фундаментальная идея проявляется, необходимая связь между этой идеей и эмпирической истиной становится наглядной (apparent). У. Уэвелл пишет: «хотя открытие Первого Закона Движения было сделано, исторически говоря, посредством эксперимента, мы теперь достигли точки зрения, в которой видим, что его истинность могла быть определено известна независимо от опыта» [Whewell, 1858(a), p. 221]. Научное доказательство состоит в «идеализации фактов», переносе истин с «эмпирической» на «идеальную» сторону фундаментального противопоставления.

Одно из проявлений фундаментального противопоставления – это разделение истин на необходимые и опытные: «Истинность первого вида [Необходимые Истины] мы видим, размышляя о них, и видим, что они не могут быть иными. Истинность второго вида [Опытные Истины] люди никогда не смогли бы обнаружить, не взглянув на них, и, открыв их таким образом, все равно никто не будет утверждать, что они могли бы быть иными» [Whewell, 1858(a), p. 65]. Необходимые истины служат основой для построения логических моделей и теорий, которые, в свою очередь, помогают предсказывать последствия и понимать причинно-следственные связи.

Интерпретация У. Уэвеллом необходимых истин и понятия «необходимости» вызвала вокруг себя философскую дискуссию. Курт Дюкасс выступает с критикой уэвелловской концепции таким образом: «Для него [У. Уэвелла] термин, очевидно, означает “абсолютно необходимый”. Уэвелл не в состоянии понять, что все, что является “необходимым”, обусловлено чем-то другим, то есть что никогда нельзя просто сказать, что что-то необходимо, а только то, что это необходимо относительно чего-то другого. Таким образом, абсолютная, т. е. не относительная, необходимость является не меньшим противоречием, чем бездетный отец. Проблема, которая важна для теории познания, заключается не в том, существуют ли необходимые истины, которые могут быть признаны, но каковы именно основания для их необходимости. Эту проблему Уэвелл никогда не обсуждает адекватно. Что касается ее, то в его трудах мы находим лишь отголоски предложенного Кантом решения, которое еще более неудовлетворительно» [Ducasse, 1951, p. 234]. На наш взгляд, Л. Снайдер, Р. Баттс и М. Фиш приводят более подробную реконструкцию уэвелловской концепции необходимости, которую можно считать успешным ответом на приведенное критическое замечание.

Важно помнить, что, как и в отношении остальных его проявлений (например, теории и факта), У. Уэвелл признает границу между видами истины относительной, т. е. основанной на эпистемических различиях, которые меняются по мере того, как наши фундаментальные идеи становятся более отчетливыми. В процессе идеализации фактов ученый приводит опытные истины в соответствие с определенными эпистемическими критериями для необходимых истин. Соответствие предполагает, что истины опыта становятся познаваемыми априори из фундаментальной идеи, и становится невозможным (для тех, кто обладает этой идеей и ее развернутой формой – «точным» понятием) отчетливо представ-

лять себе их противоположности. Законы опытных истин становятся необходимыми в неэпистемическом смысле. Л. Снайдер определяет его следующим образом: «Как обсуждалось ранее, неэпистемический смысл, в котором аксиома должна быть истинной, заключается в том, что аксиома следует как необходимое следствие одной из Божественных Идей, использованных Богом при сотворении мира» [Snyder, 1994, p. 803]. У. Уэвелл приходит к выводу о том, что каждый закон природы является необходимой истиной, в силу того что аналитически закон следует из некоторой идеи. Каждая наука может (теоретически) стать дедуктивной, как «чистые» математические науки. Когда все закономерности конкретной науки рассматриваются как следствия полностью объясненной фундаментальной идеи – познаваемы априори, – единственной задачей ученого станет подробное выведение теорем. Экспериментальные теории подвергаются «проверкам гипотез», и здесь мы обязаны вспомнить о согласованности индукций. Эмпирические проверки служат для определения того, истинна ли теория – является ли она экспериментальной истиной. У. Уэвелл утверждает, что ученый, соединяя таким образом факты и идеи, может установить на эмпирических основаниях, что эмпирическое обобщение на самом деле является законом природы. В этом плане, как утверждает Л. Снайдер, «если все экспериментальные истины необходимы в неэпистемическом смысле, то проверки Уэвелла приобретают еще большую роль. То есть эти тесты, если они действительно надежны, фактически говорят нам, какие теории являются необходимыми истинами, даже если они еще не познаваемы априори» [Snyder, 1994, p. 805]. Таким образом, эмпирические методы, согласно концепции У. Уэвелла, могут дать необходимые результаты, т. е. знание того, что закон должен быть истинным.

Р. Баттс, классик изучения трудов У. Уэвелла, утверждает, что необходимость рассматривается как продукт синтеза интуитивного понимания и фактических данных. «Необходимые истины не познаются посредством дискурсивных рассуждений и не являются аналитическими в кантовском смысле этого слова; необходимые истины познаются интуитивно» [Butts, 1993(b), p. 194]. Затруднение возникает, когда вместе рассматриваются два утверждения: что никакая необходимая истина не может быть получена из опыта и что необходимые истины возникают в ходе развития эмпирических наук.

Первый шаг для разрешения вопроса звучит так: «На самом деле он [У. Уэвелл] имеет в виду, что доказательства необходимых утверждений никогда не бывают эмпирическими, что мы не можем прийти к необходимым истинам простым способом сбора и перечисления фактов» [Butts, 1993(b), p. 195]. Согласно Р. Баттсу, это приводит к выводу, что никакой упорядоченный опыт, полученный в результате эксперимента, не может подтвердить необходимую истину, потому что никакой опыт не может ее опровергнуть. Следующий шаг – фиксация двух значений понятия «опыт» в теории знания У. Уэвелла: «Термин “опыт” используется по-разному в двух предложениях: (1) Необходимые истины не выводятся из опыта и (2) Некоторые истины, известные из опыта, позже становятся необходимыми» [Butts, 1993(b), p. 196]. В первом предложении «опыт» означает форму переживания, наблюдения или эксперимент в контексте какой-либо ясной и точной научной теории. Опыт в этом смысле накапливается и упорядочивается. Во втором

предложении «опыт» означает «чувственный опыт» или «восприятие». Именно в этом втором смысле можно сказать, что необходимые истины были известны как предметы опыта до того, как они были восприняты как необходимые.

Отметим также, что, согласно интерпретации Р. Баттса, необходимость для У. Уэвелла является не простым логическим следствием, а скорее основополагающим принципом, который направляет научный поиск. Необходимость не может быть полностью редуцирована до механистических отношений причинности. Вместо этого У. Уэвелл указывает на необходимость понимать контекст и взаимосвязи, в которых приводятся те или иные факты и теории. Р. Баттс также акцентирует внимание на том, что У. Уэвелл ссылается на необходимость не как на жесткий принцип, а как на динамичную структуру, которая развивается в процессе научных исследований. Это означает, что необходимые истины «познаются» по мере того, как наше понимание мира углубляется и расширяется. У. Уэвелл подчеркивает, что в научной практике необходимо осознавать, что гипотезы могут содержать в себе заблуждения, а теории могут быть пересмотрены, исходя из новых доказательств и более глубокого понимания.

Р. Баттс определяет конечную проблему в философии У. Уэвелла как проблему обоснования интуитивных форм необходимых истин, которые образуют эмпирически реальные объекты, существующие уже независимо от форм. Отвечая на это, Р. Баттс связывает обоснование необходимости с неоспоримым, онтологическим, христианским теизмом У. Уэвелла. Эту позицию прокомментирует Менахем Фиш в статье «Необходимая и контингентная истина в антитетической теории знания Уильяма Уэвелла» (см.: [Fisch, 1985]). В отличие от Р. Баттса он будет рассуждать о уэвелловском аргументе «не от теологии к науке, а от науки к теологии». В интерпретации М. Фиша образ науки У. Уэвелла не сталкивается с приведенной проблемой, поскольку теория истины, роль экспертного мнения и экспериментальных процедур проверки научных гипотез уже предполагали ее решение. Способность разума определять понятийный аппарат, необходимый для «расшифровки» языка природы – это факт, истинность которого требует не доказательства, а объяснения. Правильность того, что именно этот аппарат работает, проверяется, когда определенные несвязанные факты признаются совпадающими и истинными. «И впоследствии, в случае успеха, именно объяснение подтверждается фактами, которые оно сопоставляет, а не наоборот» [Fisch, 1985, p. 314].

Но все же целью работы М. Фиша было не столько опровержение позиции Р. Баттса, сколько построение собственной аргументированной интерпретации представлений У. Уэвелла о необходимости. Особое внимание М. Фиш уделяет антитетической структуре знания (что видно и из названия) – знания, которое строится в условиях фундаментального противопоставления (антитезиса) мыслей и вещей, необходимых и опытных истин, теорий и фактов, идеального и эмпирического компонентов, материи и формы. «Истинное знание – это знание, признанное истинным с обеих сторон (“фундаментального противопоставления”. – А.О.) из-за его антитетической структуры. Оно должно идеально соответствовать внешнему миру и при этом использовать только подходящие и объясненные понятия. В той мере, в какой знание соответствует миру, оно *контингентно* (contingently) истинно, и в той мере, в какой понятия становятся яс-



ными и отчетливыми, оно может достичь *семантической необходимости*» [Fisch, 1985, p. 305]. Контингентная, эмпирическая истинность гарантируется экспериментальной проверкой, а семантическая необходимость – разумом, в то время как высшим авторитетом признается «собрание разумов» – мнение экспертов. В заключение М. Фиш напишет: «Можно сказать, что теория научной истины Уэвелла включает в себя три основных элемента:

- (а) истинность пропозиций системы идей как совокупности явлений;
- (б) истинность пропозиций системы идей как пропозиций системы идей;
- (в) истинность системы идей в целом (т.е. самой Фундаментальной Идеи) как единственной подходящей для полного учета всей совокупности фактов» [Там же, p. 310].

По мнению М. Фиша, У. Уэвелл считает (а) контингентным, а необходимость (б) семантической. «В целом (а), (б) и (в) совместны друг с другом и все вместе исчерпывают тот критерий истинности, о котором идет речь в Афоризме XIII (“Истины, полученные с помощью индукции, становятся лаконичными и постоянными, будучи выраженными в Технических Терминах”. – А. О.). (а) и (б) соответствуют двум ингредиентам знания (рациональному и эмпирическому. – А. О.), но (с), с другой стороны, как критерий истинности, согласно Уэвеллу, раскрывается эмпирически в ходе научного исследования. С его точки зрения, (а) обосновывается (warrant) процедурами эмпирической проверки (наличие предсказаний, согласованность, простота), а (б) и (в) – прогрессивной интуицией экспертов. Мы не согласны с тем, что трансцендентальные рассуждения могут обосновать (в), но, подчеркивая внутренний консенсус интеллектуальной элиты, мы можем сказать, что трансцендентальная дедукция на каком-то этапе может указать (foreshadow) или даже актуально обосновать (б)» [Там же]. Однако в результате истинная гипотеза должна «примирить» в себе стороны фундаментального противопоставления, связать все типы компонентов знания: в совершенной науке У. Уэвелла, отмечает М. Фиш, истинные индукции в конце концов согласуются все вместе, т.е. все явления определенного рода будут идеализированы одной системой идей. У языка природы может быть только одна истинная интерпретация.

И Р. Баттс, и М. Фиш, и Л. Снайдер обсуждают рассуждения У. Уэвелла о законах механики в качестве примера области применения, приложения его теоретических построений к материалу науки. Л. Снайдер реконструирует его утверждение о том, как с помощью эмпирической науки первый закон движения был «идеализирован» в необходимую истину. У. Уэвелл начинает с формулировки первого закона движения: «Тела, на которые не воздействует никакая сила, будут продолжать прямолинейное движение с неизменной скоростью» [Whewell, 1858(a), p. 321]. Он утверждает, что существует очевидный «необходимый компонент» закона, который обеспечивается первой аксиомой идеи причины. Эта аксиома гласит, что «у каждого изменения есть причина»; это убеждение сразу становится самоочевидным, поскольку аксиому не нужно идеализировать на основе какой-либо эмпирической истины – она уже известна априори. Из этой аксиомы аналитически следует, что «любое изменение в движении требует причины», эта теорема также известна априори. «Но, как утверждает Уэвелл, изначально тре-

бывалось эмпирическое знание, чтобы преобразовать эту необходимую истину в первый закон движения. В частности, эксперимент требовался для того, чтобы исключить любую внутреннюю причину изменения движения, то есть врожденную тенденцию к ускорению или замедлению с течением времени. Как только возможность какой-либо внутренней причины будет исключена, станет очевидно, что необходима какая-то внешняя причина изменения движения. В статье 1834 г. Уэвелл определяет “силу” как любую причину изменения движения “в зависимости от пространства” (т.е. любую внешнюю причину изменения движения)» [Snyder, 1994, p. 800]. Таким образом, У. Уэвелл объясняет, что ученые «откроют» понятие силы для изменения движения, как только экспериментально установят, что для этого изменения нет внутренней причины; следовательно, они смогут «узнать» истинность первого закона движения.

Как только ученые нашли правильное определение силы – внешней причины изменения движения, – истинность первого закона механики стала известна априори. «Из априорной аксиомы “каждое изменение имеет причину” аналитически следует, что “каждое изменение в движении тела (т.е. изменение скорости и направления движения тела) имеет причину изменения движения”. Из этой теоремы и уточненного определения силы аналитически следует, что “любое изменение скорости и направления движения тела требует приложения силы”» [Snyder, 1994, p. 801]. Таким образом, согласно представлениям У. Уэвелла, первый закон движения легко выводится из фундаментальной идеи причины.

Итак, индукция совершает открытие, обеспечивает скачок познания, связывая фундаментальную идею с фактами. Наряду с понятиями, которые мы уже использовали для того, чтобы сопоставить именно выбранные факты, появляется новое, которое после успешного обоснования станет восприниматься как часть факта и одной из посылок для следующей цепочки индуктивного рассуждения. Заключение не содержится в посылках, но обеспечивается именно указанным наличием нового понятия. Отсюда проводится тонкое, но значимое различие в понимании индукции между Аристотелем и Уэвеллом<sup>13</sup>. «Следовательно, в каждом выводе с помощью индукции есть некоторая концепция, наложенная на факты, и мы можем отныне понимать, что это является особым значением термина “индукция”. Меня не следует понимать как утверждающего, что этот термин первоначально или в древности использовался с таким понятием его значения; ибо особенность, только что указанная в Индукции, обычно упускалась из виду. [Аристотель, например] полностью обращает свое внимание на доказательства вывода; и упускает из виду шаг, который имеет гораздо большее значение для наших знаний, а именно изобретение второго крайнего термина» [Whewell, 1858(a), p. 74]. Далее с использованием дедуктивного рассуждения из сформулированной с помощью индукции гипотезы выводятся логические следствия и предположения, которые могут быть подвергнуты проверке. «Геометрическая дедукция (как и дедукция вообще) называется Синтезом, потому что на последовательных этапах вводятся результаты новых принципов» [Whewell, 1858(a), p. 11–12].

<sup>13</sup> Более подробно роль и соотношение индукции и дедукции мы обсуждали в статье «У. Хьюэлл: индукция и дедукция в *Novum Organon Renovatum*» (см. [Омолоева, Симбирцева, 2022]).

Однако У. Уэвелл не ограничивает роль дедукции простым выводом результатов из полученных гипотез. Индуктивное и дедуктивное рассуждение тесно связаны, более того, не могут быть изолированы друг от друга. Основным пунктом определения этой связи станет утверждение, согласно которому не бывает истинных индукций без дедукций.

Дедуктивное рассуждение акцентирует внимание на логическом выводе и использовании общепринятых принципов в научных исследованиях. Индукция во многом зависит от «проницательности» ученого, подобравшего подходящее понятие к имеющимся эмпирическим фактам. «Мы можем принять в качестве нашей формулы для объединения фактов путем индукции следующее: несколько фактов точно выражаются как один факт, если и только если мы принимаем понятие и утверждение» [Whewell, 1858(a), p. 113]. Подбор подходящего понятия – ключевой момент «творческой» деятельности ученого, однако при правильном его осуществлении связь ранее разрозненных фактов друг с другом и с фундаментальной идеей становится очевидной. Гипотеза, включающая «точное» понятие, устанавливает механизм связи, существующей в природе, а дедуктивный вывод служит для того, чтобы продемонстрировать этот механизм.

В отличие от уэвелловского дедуктивного вывода, в современной позитивистской трактовке не предполагается определенный охват фактов для формулировки гипотез. Дедукция выполняет роль вывода следствий для сопоставления их с эмпирическими данными, тогда как в схеме У. Уэвелла данный вывод применяется для обоснования допущения гипотезы, для демонстрации того, что гипотеза действительно включает в себя факты, которые ранее были объединены индуктивно. Более того, дедуктивная демонстрация хоть и первый, начальный, но не единственный этап проверки научной гипотезы. Подтверждение истинности гипотезы, помимо объяснения всех фактов, побудивших ее появление, связано с такими ее признаками, как предсказание (prediction), согласованность (consilience) и последовательность (coherence) (см. [Омолоева, Симбирцева, 2022]).

\* \* \*

Объединяя фундаментальные идеи и наблюдаемые факты посредством уточненного понятия, эмпирическая (индуктивная) наука может достигать необходимых истин. В процессе индуктивного вывода происходит первый этап формирования объясняющей гипотезы, своеобразный интеллектуальный скачок познания. Дедуктивный вывод в концепции У. Уэвелла помогает обосновывать и проверять научные гипотезы, формулировать новые теории и законы на основе логических следствий предыдущих, а также анализировать и оценивать логическую целостность исследовательских результатов. Ключевая задача дедуктивного рассуждения – демонстрация индукции.

Для определения границ индуктивизма мы обратились к реконструкции индуктивного (в уточненном У. Уэвеллом понимании) вывода как ключевого метода научного познания, который способствует формированию теорий на основе эмпирических данных. Далее мы перейдем к обозначению этапов и критериев подтверждения истинности построенной индуктивно объясняющей гипотезы. Первый ориентирован на «законы явлений», эмпирические наблюдения и регу-

лярности, которые служат основой для построения теоретических моделей, а второй – на «законы причин», которые иллюстрируют причинно-следственные связи и позволяют предсказать будущие явления.

### **Законы явлений и законы причин**

У. Уэвелл (в противовес О. Конту) неоднократно замечает, что процесс предположения гипотез, исследующих причины явлений, свойствен и даже необходим для развития науки, что такое выдвижение догадок полезно и является задачей ученого. «Эта теория ("фундаментальная теория гипотез" О. Конта. – А.О.) состоит в том, что мы можем использовать гипотезы в нашей естественной философии, но эти гипотезы всегда должны быть такими, которые допускают положительную проверку. У нас не должно быть никаких предположений относительно посредников, с помощью которых производятся результаты. Все подобные предположения носят антинаучный характер и могут лишь препятствовать реальному прогрессу физики... На это мы отвечаем, что теория того или иного рода необходима для выражения явлений и что когда законы выражаются и объясняются посредством теории, запрещать нам спрашивать, истинны они или ложны на самом деле, есть педантизм и капризное ограничение наших знаний, которому человеческий интеллект не может и не должен подчиняться» [Whewell, 1860, p. 230–231]. Конечно, за предположением следует проверка, тот же ученый после сравнения тех же гипотез с данными наблюдения должен отвергнуть те предположения, которые в результате экспериментов (или результатов дальнейшего наблюдения) были опровергнуты. Ученому нельзя полностью отдаться своим предположениям, а тот, кто преднамеренно исказил или неверно истолковал результаты занимается уже не наукой, так как теряет здоровое стремление ученого к истине.

Уэвелловская модель науки при общем взгляде довольно проста: выдвижение «возможной» гипотезы, последующая ее проверка и использование уже подтвержденной гипотезы в дальнейших исследованиях. Однако какова роль отвергнутых гипотез, которые не прошли проверку опытом? У. Уэвелл утверждает, что гипотезы бывают полезны, даже когда содержат определенную долю неполноты и даже ошибок. Цель таких предположений – соединить факты, которые без них являлись бы свободными и обособленными. Выполнение этой задачи означает, что гипотезы могут проложить путь к пониманию истинного правила, по которому явления связываются вместе. Далее мы подробно рассмотрим процесс «согласования индукций», определим содержание таких понятий, как «законы явлений» и «законы причин» и приведем реконструкцию полной уэвелловской схемы развития научного знания, подразумевающей концепцию общего вывода. В заключение поговорим о значимости построенной модели в процессе научного объяснения.

Наука в том смысле, в котором ее видит Уильям Уэвелл, – это исторически развивающийся процесс, а его результаты не обязательно являются полными и неоспоримыми. Однако ученые склонны принимать некоторые предположения как установленные, выражающие истину, как основание для принятия или построения соответствующей теории и выведения из нее последующих закономер-

ностей. Более того, гипотезы можно «трансформировать», изменять, придавая все большую согласованность с опытом или, как мог бы выразиться сам У. Уэвелл, «с природой». «Если наша гипотеза дает причину совпадения случаев, действительно схожих, мы впоследствии можем обнаружить, что эта причина – ложь, но мы сможем перевести ее на язык истины» [Whewell, 1858(a), p. 84] Остается выяснить, каким образом ученый имеет возможность отличить достоверные предположения или сопоставления фактов от недостоверных.

Выше мы описали первый уровень проверки индуктивной гипотезы: гипотеза объясняет факты того же рода, что и те, на основе которых было получено правило, индукция дедуктивно демонстрируема. Второй уровень показывает, что истинные научные гипотезы должны объяснять не только то, что уже наблюдалось. «Он [Уэвелл] говорит об объяснении на обоих уровнях как о “доказательстве”, “очевидности”, “верификации”, и он говорит об “истинности” гипотез, подтверждаемых таким образом. Он говорит об “успехе” наших индуктивных действий и об “убежденности” в том, что мы правы в своих предположениях» [Butts, 1993(c), p. 242]. Критерии этой «убежденности» в истинности гипотез характеризуются У. Уэвеллом как, во-первых, то, что гипотезы должны предсказывать явления, которые еще не наблюдались; во-вторых, гипотезы должны объяснять и определять случаи иного рода, чем те, которые рассматривались при формировании этих гипотез, т. е. факты другого класса; и, в-третьих, истинные гипотезы имеют тенденцию со временем становиться более последовательными. Выше, говоря о первом шаге проверки гипотезы, о роли индуктивного и дедуктивного выводов, мы отмечали, что обоснованная индукция – это обобщение, которое только начинает цепочку обобщений высшего уровня. Теперь наша задача заключается в том, чтобы подробно рассмотреть три критерия, по которым определяется успешность обобщений.

Первым из требований к истинной гипотезе У. Уэвелл называет необходимость выведения из нее новых (либо по времени, либо по классу) следствий, которые чаще всего названы предсказаниями. «Таким образом, гипотезы, которые мы принимаем, должны объяснять наблюдаемые нами явления, но и должны делать больше, чем это: наши гипотезы должны предсказывать явления, которые еще не наблюдались, по крайней мере, все явления того же рода, для объяснения которых была изобретена гипотеза. Ибо наше согласие с гипотезой подразумевает, что она считается истинной для всех частных случаев. То, что эти случаи относятся к прошлому или будущему времени, когда они уже произошли или еще не произошли, не имеет никакого значения для применимости к ним правила» [Whewell, 1858(a), p. 86]. Это требование полноты объяснения довольно близко к первому («дедуктивному») уровню подтверждения, но представляется нам более широким. Для формулировки гипотезы достаточно *нескольких* фактов, обеспечивающих индуктивный скачок; дедукция только демонстрирует связь получившейся гипотезы с *этими же* фактами. Для проверки же необходимо, чтобы гипотеза носила универсальный характер: включала в себя (дедуктивно) все те случаи, которые были упущены ученым на этапе предположения; неважно, были ли они вообще не «открытыми» к тому моменту или уже известными, но еще не отнесенными к этому же классу. Следовательно, такая гипотеза будет предсказывать результа-

ты новых наблюдений и вместе с этим объяснять явления, которые имели место в старых. Тот факт, что гипотеза включает их в себя с уверенностью и правильно-стью, является одним из способов проверки правильности и полезности гипотезы. «Проследивание порядка и закона в наблюдаемом может рассматриваться как интерпретация того, что записала для нас природа, и обычно доказывает, что мы понимаем ее алфавит. Но предсказывать то, что не наблюдалось, значит пытаться использовать законодательные фразы природы, и когда она отвечает ясно и точно на то, что мы таким образом произносим, мы не можем не предполагать, что в значительной степени мы овладели смыслом и структурой ее языка. Предсказание результатов, даже такого же рода, как те, которые наблюдались в новых случаях, является доказательством реального успеха в наших индуктивных процессах» [Whewell, 1858(a), p. 87]. Гипотеза, включающая в себя полный объем явлений некоторого класса в качестве предсказаний, есть одно из доказательств того, что это правильная интерпретация реального положения дел. Как из гипотез может быть сформирована теория, объединяющая разные классы явлений?

Индукция, согласно У. Уэвеллу, имеет гораздо более высокий и более сильный характер, когда она позволяет объяснить и определить случаи, отличные от тех, которые рассматривались при формировании нашей гипотезы. Подобного рода совпадения действительно служат аргументом для ученого в пользу истинности рассматриваемой гипотезы. У. Уэвелл замечает, что никакая случайность не может привести к такому необычному совпадению, никакое ложное предположение, будучи относимым только к одному классу явлений, не могло бы точно представлять другой класс, согласованность с которым была бы непредвиденной и непредусмотренной. «То, что правила, возникающие из отдаленных и несвязанных друг с другом сторон, должны, таким образом, перескакивать в одну и ту же точку, может возникнуть только из того, что это точка, в которой находится истина. Соответственно, случаи, в которых индукции из совершенно разных классов фактов соединились таким образом, принадлежат только к наиболее устоявшимся теориям, которые содержит история науки» [Whewell, 1858(a), p. 88]. Это соединение индукций У. Уэвелл называет «согласованием индукций» и в качестве примера из истории науки приводит ньютоновское согласование третьего закона И. Кеплера и закона всемирного тяготения; тот факт, что математически можно решить и обратную задачу – законы Кеплера свести к закону всемирного тяготения – доказывает связь между всеми четырьмя законами.

Согласование индукций фактически является результатом двух или более индукций, приводящих к одному общему утверждению. Афоризм XIV: «Соответствие индукций (*consilience of inductions*) имеет место, когда индукция, полученная из одного класса фактов, совпадает с индукцией, полученной из другого, отличного, класса. Это соответствие есть проверка теории, в которой оно имеет место» [Whewell, 1858(a), p. 70–71]. У. Уэвелл отводит согласованию индукций ключевую роль в проверке гипотез: он убежден, что во всей истории науки нельзя указать ни одного примера, в котором согласование индукций свидетельствовало бы в пользу гипотезы, впоследствии оказавшейся ложной<sup>14</sup>. Имея на-

<sup>14</sup> Р. Баттс совершенно справедливо замечает, что такое утверждение носит исключительно вероятностный характер: на данный момент или для определенной науки оно может быть истинно



бор фактов одного класса и осознавая общность, которой они связаны, ученые строят гипотезы или набор гипотез, но по мере открытия новых обстоятельств эта гипотеза может быть скорректирована. Гипотеза, с которой сравниваются факты, в представлении У. Уэвелла, есть правило и причина класса фактов, не предусмотренных при его построении. В действительности часто случается, что различные предположения, содержащиеся в системе, добавляются по мере новых исследований.

Такое согласование индукций у У. Уэвелла выступает вторым теоретическим критерием адекватности гипотезы, дополняющим критерий согласия ее с фактами. Данный процесс сопровождается тенденцией теории к относительной простоте, к меньшему по сравнению с соперничающими с ней гипотезами количеству независимых допущений, используемых при объяснении определенного круга фактов, а результатом совпадения индукций является обобщение высшего уровня, связывающее предыдущие индуктивные обобщения фактов, что всегда будет выражаться в изобретении нового закона, новой научной теории. «В первом классе все дополнительные предположения имеют тенденцию к простоте (*simplicity*) и гармонии (*harmony*), новые предположения превращаются в старые или, по крайней мере, требуют лишь некоторой простой модификации гипотезы. Первоначально предполагалось, что система становится более связной (*more coherent*) по мере ее дальнейшего расширения. Элементы, необходимые нам для объяснения нового класса фактов, уже содержатся в нашей системе. Различные части теории работают вместе, и мы, таким образом, имеем постоянную конвергенцию (*convergence*) к единству. В ложных теориях дело обстоит наоборот. Новые предположения представляют собой нечто дополнительное, не предложенное исходной схемой, возможно, трудно с ней согласующееся. Каждое такое добавление усложняет гипотетическую систему, которая в конце концов становится неуправляемой и вынуждена уступить свое место какому-то более простому объяснению (*simpler explanation*)» [Whewell, 1858(a), p. 91]. Здесь мы отметим еще один важный элемент проверки гипотез – несмотря на ключевую роль согласования индукций, все критерии оказываются взаимосвязаны.

Два практически совпадающих обстоятельства, которые имеют тенденцию доказывать истинность теорий, которые они характеризуют: согласованность индукций отдельных классов фактов и постепенное упрощение теории по мере ее распространения на новые случаи. «Эти две характеристики на самом деле едва ли различаются, их примеры иллюстрируются одними и теми же случаями» [Whewell, 1858(a), p. 95]. Если две индукции, собранные на основе одного класса фактов, дают неожиданное объяснение нового класса фактов – происходит согласование индукций – нет необходимости для изобретения нового механизма этой гипотезы, чтобы применить ее к вновь усматриваемым фактам. Наблюдается такой случай, в котором система не становится более сложной и нагруженной, ког-

---

(и ни одна теория, содержащая согласованные индукции, действительно не признана ложной), однако завтра или в любой другой момент в будущем вполне возможно, что ложность такой теории, а значит и данного утверждения, будет доказана. Для Р. Баттса это рассуждение становится поводом к сомнению в обоснованности согласования как критерия истинности, так как «каким бы убедительным ни было историческое наблюдение Уэвелла, оно не выполняет требуемой эпистемологической задачи» [Butts, 1993(c), p. 246].

да ее применение распространяется на более широкую область. Таким образом, согласованность индукций порождает постоянную конвергенцию нашей теории к простоте и единству. Ложная гипотеза отличается тем, что может в определенной степени объяснить явления, для обнаружения которых она формировалась, но каждый новый класс фактов будет требовать нового предположения, дополнения к сформулированному механизму. По мере продолжения наблюдения эти бессвязные добавления накапливаются вплоть до того, что первоначальные рамки гипотезы совсем разрушаются, теория становится перегруженной, непоследовательной и бессистемной.

Процесс развития научной теории не ограничивается выдвижением гипотезы и проверкой ее истинности, следующим шагом становится новый уровень обобщения полученных результатов. Достоверные индукции имеют свойство согласоваться друг с другом, гипотезы – распространяться на более широкий класс фактов, истинные гипотезы – сближаться и объединяться в одну – более общую (см.: [Butts, 1993(a), с. 272]). С одной стороны, это тот самый процесс стремления к простоте, с другой, процесс постоянного объединения истин, постепенного обобщения тех фактов, которые ученый использовал в начале своих рассуждений, далее новых фактов, полученных уже в результате экспериментов, фактов, которые успешной догадкой были отнесены в тот же класс. Последовательные обобщения в концепции У. Уэвелла отражают ход формирования единой теории, с каждым обобщением более обоснованной, стройной, устойчивой. «Но, кроме того, оба этих случая беспрепятственного распространения теории или новых предположений на более широкий круг и новые классы явлений удобно рассматривать еще с другой точки зрения, а именно как последовательные шаги, с помощью которых мы постепенно восходим в наших умозрительных взглядах к все более и более высокой точке общности. Ибо когда теория либо путем совпадения двух указаний, либо путем расширения без усложнения включает в себя новую область явлений, мы фактически имеем новую индукцию более общего вида, к которой относятся ранее полученные индукции, подчиненные как частные случаи общему предложению. Короче говоря, в таких ситуациях мы имеем пример последовательного обобщения (*successive generalization*)» [Whewell, 1858(a), p. 96]. Каждая индукция на материале новых индукций дает обобщение всего массива знаний, но, в свою очередь, то, что она теперь охватывает, всегда может оказаться лишь одним из многих более общих законов, охватываемых контуром более широкого обобщения.

Очевидно, что каждое из этих последовательных открытий основано на открытиях, сделанных ранее, и что в каждой из них истины, которые были высшей точкой познания для одной эпохи, послужили фундаментальной основой для достижений следующей. «Теоретические воззрения, которые устанавливает одно поколение первооткрывателей, становятся фактами, на основе которых следующее поколение переходит к новым теориям» [Whewell, 1858(b), p. 50]. Этот фрагмент еще раз подтверждает, что У. Уэвелл позиционировал себя в первую очередь историком науки, с каждым разом мы все больше и больше убеждаемся в его стремлении сохранить науку в историческом контексте.

Процесс развития науки, предложенный У. Уэвеллом, он вновь демонстрирует на историческом примере. По его словам, еще Гиппарх и Птолемей объединяют и объясняют частные факты движения Солнца, Луны и планет посредством теории эпициклов и эксцентриков. Этот этап является чрезвычайно важным шагом, указавшим понятную связь и правило движения каждого из этих светил. Когда эпициклы, представляющие видимые движения небесных тел, накопились и стали «неудобными» для объясняющей их теории, благодаря открытию многих неравенств Н. Коперник показал, что все результаты можно гораздо *проще* включить в теорию, сделав центром движения планет Солнце вместо Земли. Однако в этом новом взгляде на факты Н. Коперник сохранил эпициклы и эксцентрики, концепцией которых объяснялось движение каждого тела. Наблюдения Т. Браге и расчеты И. Кеплера показали, что помимо огромного числа фактов, которые могла объяснить эпициклическая теория, были и такие, которые она точно не включала, и И. Кеплер пришел к убеждению, что планеты движутся по эллипсам. Этот принцип движения был необходим И. Кеплеру как модификация концепции эпициклов. На основе всех предыдущих исследований И. Ньютон построил исследования центральной силы Солнца и гравитации Земли. Индукция, объединившая наблюдения за движениями Юпитера и Сатурна, показала, что планеты притягиваются друг к другу, что части Земли притягиваются друг к другу; индукция на основе данных о приливах и отливах привела к выводу, что Солнце и Луна «притягивают» воды океана. Когда все эти открытия были подтверждены и установлены как факты, ученые выходили на следующий уровень обобщения. Все перечисленные истины, каждая из которых сама по себе являлась великим открытием, были включены И. Ньютоном в высшее обобщение – закон всемирного тяготения. Долгое продвижение от открытия к открытию, от истины к истине, каждая из которых нуждалась в подтверждении, когда была новой, а затем правильно использовалась, поскольку старая становилась установленной истиной; каждая из которых включает в себя все исследования предыдущих эпох астрономии (см.: [Whewell, 1858(a)]).

Теперь мы бы хотели перейти к непосредственному изложению описанной общей схемы. Наиболее подробно и точно сам У. Уэвелл формулирует ее так: «Методы индукции, о которых мы говорим, применимы только к первому шагу в нашем восхождении от явлений к законам природы – открытию Законов Явлений. Более высокий и последующий шаг остается позади и следует в естественном порядке за открытием Законов Явлений, назван Открытием Причин, и должен быть выделен как отдельный и существенный процесс в полном представлении о ходе науки. Опять же, когда мы таким образом восходим к причинам явлений и их законам, мы часто можем рассуждать вниз от открытой причины и приходим к предположениям о новых явлениях или к новым объяснениям уже известных явлений. Такие процессы можно назвать “Применением наших открытий”, включая фразу “Проверка наших доктрин путем такого применения их к наблюдаемым фактам”. Следовательно, мы имеем следующую серию процессов, связанных с формированием науки.

1. Разложение фактов.
2. Измерение явлений.

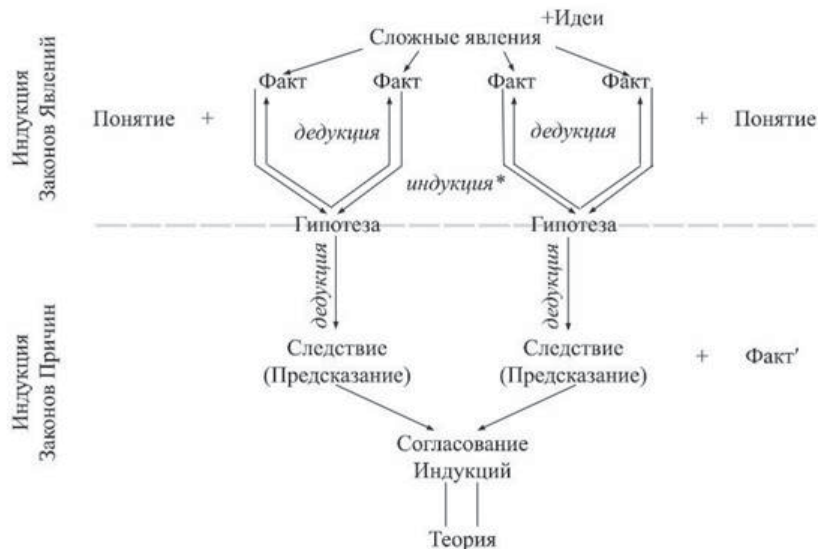
3. Объяснение понятий.
4. Выведение законов явлений.
5. Выведение причин.
6. Применение индуктивных открытий» [Whewell, 1858(a), p. 143].

На основании приведенного фрагмента нами была составлена примерная схема, представленная на рисунке ниже, отражающая процессы формирования научного знания, выделенные У. Уэвеллом. Первый шаг – разложение фактов, в котором ученый (в его восприятии уже содержатся идеи) делит сложные явления на единичные факты, которые позволяют произвести измерения. При интерпретации этих фактов ученый уже использует имеющиеся научные термины и понятия, однако, замечая ранее не обнаруженное сходство одних фактов с другими, он может и должен найти новое понятие, точно выражающее связь и внутреннее единство этих фактов и передающее отношение их к фундаментальной идее. Как только такое понятие найдено, факты объединяются индукцией<sup>15</sup> – формулируется гипотеза. Индуктивный шаг признается «правомерным» только при возможности его дедуктивной демонстрации (вывода, возвращающего от гипотезы к фактам). На этом завершается первый этап перехода от фактов к теории, названный У. Уэвеллом Индукцией Законов Явлений. В нашем понимании именно он и представляет собой ту часть, которую переняли позитивисты; такое подтверждение индукции дедукцией стало основой для формулирования современного гипотетико-дедуктивного метода, который критикуется Л. Лауданом за несостоятельность «консеквентализма».

Второй этап начинается с того, что гипотеза может объяснять и факты, которые не участвовали в ее создании (на схеме обозначенные как «Факт'»), с помощью следствий, выведенных из нее дедуктивно, без проведенных специальных модификаций. Более того, результаты таких индукций могут совпадать, образуя обобщение нового уровня. Истинные гипотезы обеспечивают согласование индукций. Постепенно обобщения объединяются и создают теорию, характеризующуюся простотой и последовательностью. Этот процесс У. Уэвелл называет Индукцией Законов Причин, так как согласованность разных видов явлений приводит к единству причин, ученый объединяет факты разных классов под зависимость от одного общего закона, от причины их возникновения. Так И. Кеплер, установив первый закон, «открыл» эллипсы как явление, а позднее И. Ньютон объяснил, *почему* движение происходит именно по ним, – установил причину данного явления, его правила и силы, которыми определяется порядок этих правил. Примеры можно найти в научных областях, которые интересовали У. Уэвелла как ученого, – минералогии, геологии и биологии: «Различие между причиной и явлением имело решающее значение в его [Уэвелла] подходе к учению о приливах и отливах и в его анализе геологии, а его интерпретация истинной причины, безусловно, лежала в основе его принятия геологического катастрофизма и неприятия лайеллианского униформизма» [Ruse, 1976, p. 253]. Увидеть важность уэвелловского понимания индукции законов явлений и индукции законов причин можно, только рассмотрев его философскую и научную деятельность как единое целое, следуя страни-

<sup>15</sup> Этот вывод обозначен на нашей схеме как «индукция\*», что подразумевает отличие его от перечислительной индукции, полной индукции Аристотеля и индуктивного метода Бэкона.

цам «Истории индуктивных наук» и «Философии индуктивных наук» как двух связанных частей одного размышления.



Модель формирования научной теории У. Уэвелла  
The Model of Scientific Theory Construction by W. Whewell

У. Уэвелл отмечает, что конечной целью науки является установление законов причин, поэтому схема развития научного знания и продвигается к этому второму процессу, который по природе своей метафизичен. Позитивная философия О. Конта подвергается критике за свое стремление остановиться только на первом этапе: «Поскольку трудно бывает определить, постигли ли мы истинную причину явлений в какой-либо области науки, некоторым людям может показаться, что исследователи-физики неосмотрительны и нефилософски относятся к этому исследованию причин и что было бы безопаснее и мудрее ограничиться исследованием законов явлений, которые мы наблюдаем и которые являются определенными и достоверными. Поэтому не было бы недостатков у тех, кто провозгласил принцип того, что “наука должна изучать только законы явлений и никогда не касаться способа производства (mode of production)” (здесь У. Уэвелл делает сноску на “Курс позитивной философии” О. Конта. – А. О.). Однако легко увидеть, что такая максима ограничила бы широту и глубину научных исследований самыми скудными и жалкими рамками» [Whewell, 1840, p. 257] У. Уэвелл, наоборот, утверждает, что законы явлений во многих случаях невозможно даже выразить и понять без какой-либо гипотезы о способе их возникновения. Тем самым, мы рассмотрели значения вывода, который формирует второй этап развития научного знания и представляет собой уэвелловскую концепцию объяснения.

\* \* \*

У. Уэвелл утверждает, что каждая естественная наука может выступать в роли демонстрации приведенной им общей схемы развития научного знания. Последовательность обобщений от фактов и фундаментальных идей к теории формирует таблицу каждой индуктивной науки. С помощью этих таблиц, утверждает У. Уэвелл, выявляется свидетельство в пользу истинности нашей индукции (и индукции высшего уровня), которое приобретает более ярко выраженный характер, когда она позволяет нам объяснять не только *все* множество явлений, включенных в нее, но и случаи вида, отличного от тех, которые были рассмотрены в формировании гипотезы. То есть результаты индукции, полученные при обобщении одного класса явлений, оказываются неожиданно приложимыми к другому их классу, совпадающими. У. Уэвелл называет это «согласованием индукций». Происходит последовательное обобщение гипотез, оно же оформление теории, обосновывающее рассмотрение этой теории как истинной и как основания для построения следующих предположений и индукций.

На протяжении двух параграфов мы рассматривали аспекты концепции У. Уэвелла, необходимые для закрепления связи между теорией и фактом, а также добавили к ним основания различения между описательными и объяснительными законами в научной методологии, что позволило составить наиболее полную модель формирования научной гипотезы. Далее нам предстоит ответить на вопросы, почему эту гипотезу можно назвать объясняющей и какова природа вывода, приводящего к ней.

### Концепция объяснения У. Уэвелла

В современной философии сохранилось убеждение, что с логической точки зрения объяснение единичных событий представляет собой выведение заключения об этих событиях из таких посылок, которые включают в себя как утверждения о законах и причинных отношениях, так и предложения, содержащие конкретные характеристики рассматриваемого явления, извлеченные из его описания. Явление считается объясненным, если удастся установить – опытно-экспериментальным или теоретическим путем – тот закон (или законы), которому оно подчиняется, выяснить те причинные зависимости, которые определяют возникновение данного явления. «Модель объяснения Гемпеля привязана к подтверждению. Выводя (deducing) данные из теории, мы объясняем данные с помощью этой теории, а данные, в свою очередь, подтверждают теорию» [Brown, 1994, p. 24]. Эту же идею частично выражает и сформулированная У. Уэвеллом модель развития науки, соединяющая вывод законов явлений (то, *что* мы можем наблюдать) и законов причин (*как* и *почему* происходят интерпретируемые явления).

Понятие научного объяснения в концепции У. Уэвелла неразрывно связано с описанием (наблюдением и измерением), открытием и предсказанием, а также с традиционными противопоставлениями эмпирического и теоретического, из которых больше всего его интерес вызывают противостояния индукции и дедукции, факта и теории, ощущений и идей. Во введении к первому тому «Истории научных идей» У. Уэвелл пишет: «Существуют два основных принципа, по-



средством которых спекуляции на подобные темы во все времена связывались и соотносились друг с другом, а именно: противопоставление идей и ощущений и различие практического и спекулятивного познания. Противопоставление идей и ощущений представлено нам в противоположности теории и факта, которые необходимо рассматриваются как различные и противоположные по природе, но тем не менее обязательно тождественные и составляющие науку по своей тождественности. Подобным же образом, хотя практическое знание по сути тождественно умозрительному, поскольку всякое знание является спекуляцией, существует различие между ними в их истории и в предметах, которыми они иллюстрируются, и это различие весьма существенно при оценке философских взглядов древних вариантов тождества и разнообразия в этих двух антитезах. Последовательное разделение, противостояние и воссоединение возникающих таким образом принципов породили, как легко можно представить, способы создания длинной и разнообразной серии систем, касающихся природы познания, среди которых нам придется руководить своим курсом с помощью уже существующих взглядов» [Whewell, 1858(b), p. 4]. У. Уэвелл посвящает первую главу рассмотрению «фундаментального противопоставления (антитезиса) философии», в котором скрываются соотношения мыслей и вещей, необходимых и экспериментальных истин, дедуктивного и индуктивного выводов, теорий и фактов, идей и ощущений, субъективного и объективного, материи и формы. Традиционное разделение этих оппозиций пересматривается, антитезис становится не таким радикальным, а противоположности, входящие в него, оказываются внутренне объединенными. Для отражения такого положения вещей У. Уэвеллу и нужна его онтологическая модель, отражающая переход фактов в научные теории.

Различие между теорией (уже обоснованно истинной теорией) и фактом заключается в том, что в теории идеи рассматриваются как отличные от фактов, а в фактах хотя и могут присутствовать идеи, но они не отделены от ощущений. «Таким образом, у нас все еще остается понятное различие между Фактом и Теорией, если мы рассматриваем Теорию как сознательное, а Факт как бессознательное заключение из явлений, представляемых нашим чувствам. Но все же Теория и Факт, Вывод и Восприятие, Рассуждение и Наблюдение являются противопоставлениями, ни в одном из которых мы не можем разделить две стороны какой-либо фиксированной и определенной линией». [Whewell, 1858(b), p. 46]. Мы ничего не можем сказать об идеях, если они не выражены в объектах (так время не может быть воспринято нами без событий), а о фактах без идей (к примеру, все предметы воспринимаются только тогда, когда находятся в пространстве). То, что раньше воспринималось учеными как теория, при должной степени доказательств и убедительности может стать фактом, то, что воспринималось как факт, может быть отвергнуто как ложная гипотеза, однако это не означает, что ни один факт не может быть достоверно известен, У. Уэвелл отмечает это для того, чтобы показать, что ни один факт не может быть воспринят как факт на основании необоснованной уверенности в этом. Только соединение наблюдения как восприятия данности и теории как установления причин и закономерностей может претендовать на установление истины. «Теории становятся фактами, становясь достоверными и знакомыми, и, таким образом, по мере того как наше знание становится

более надежным и обширным, мы постоянно переносим в класс фактов мнения, которые сначала считались теориями» [Whewell, 1858(b), p. 49]. Сформулированная нами схема демонстрирует, как У. Уэвелл выразил идею такой цикличности научного знания: правильно подобранные понятия, тщательно выполненные выводы, обдуманые гипотезы, согласующиеся с явлениями разных классов – все эти элементы обеспечивают успех научного открытия, только правильное их взаимодействие позволяет построить «мост» между фактом и теорией, а значит, позволяет открывать новые научные границы. Ученые начинают со скромного набора эмпирических данных, а заканчивают построением унифицированных теорий, необходимо указывающих на новые факты, наука – *замкнутая* структура, которую У. Уэвелл называет «идеализацией фактов».

Более того, У. Уэвелл называет науку единственной возможной интерпретацией языка природы. Идеи (пространства, времени, числа и т.д.), необходимо находящиеся в человеческом разуме, участвуют в каждом акте восприятия, а значит позволяют свести факт и теорию вместе без потери истинности. «Таким образом, когда мы видим, что игла движется к магниту, мы утверждаем, что магнит оказывает на иглу силу притяжения. Но только посредством интерпретационного действия нашего собственного разума мы приписываем это движение притяжению. То, что в этом случае прикладывается сила – притяжение, которое мы могли бы применить по собственному желанию, – является нашей интерпретацией явлений; хотя мы можем осознавать акт интерпретации и тогда можем рассматривать притяжение как факт» [Whewell, 1858(b), p. 45].

По аналогии с тем, что мы назвали первый шаг уэвелловской научной модели «гипотетико-дедуктивным методом», на наш взгляд, существуют основания сравнить второй ее шаг с абдуктивным выводом. Абдукция в концепции У. Уэвелла несколько отличается от вывода к наилучшему объяснению, так как первостепенной ее целью является не сравнение всего множества возможных объяснений и выбор из них одной гипотезы, которая больше соответствует заранее определенным критериям, а, скорее, установление связи между явлениями и закономерностями, которым они предположительно подчиняются<sup>16</sup>. Абдуктивное рассуждение предполагает своим началом оценку и анализ наблюдаемых данных, а далее связывание установленных фактов под единой объясняющей гипотезой. Строго говоря, это уже не логический вывод, а процесс познания, направленный на поиск правдоподобных гипотез, объясняющих ряд явлений.

Ученый начинает именно с наблюдения, установления факта или набора фактов, которые некоторым образом определяют и обосновывают гипотезу, выдвигаемую для их объяснения. Легко проиллюстрировать и то, что абдукция подразумевает индуктивное обобщение: гипотеза часто выдвигается на основании множества предыдущих повторений наблюдаемых следствий. В этом смысле принимается утверждение, что абдукция – это энтимема, где восстановленная по-

<sup>16</sup> Вопрос о разграничении понятий абдукции (в пирсовском понимании), объяснительного вывода и вывода к наилучшему объяснению актуален в современных философских исследованиях (см.: [Davey, 2024]). Метод наилучшего объяснения сталкивается с рядом проблем, начиная от неопределенности самого «объяснения», заканчивая проблемой того, что *лучшее* объяснение не всегда становится от этого более *обоснованным*. Тогда возникает предположение, что вывод к наилучшему объяснению нуждается в модификации.

сылка превратила бы ее в индуктивный вывод<sup>17</sup>. С этим могут быть связаны идеи о «прозорливости», «исследовательском таланте» и «насмотренности» ученого, который, в отличие от большинства коллег, достиг успешной догадки – совершил первый этап научного открытия. Примеры, описывающие абдукцию (основанную на индукции), приводит и сам У. Уэвелл: «Мы видим дерево на расстоянии и считаем его каштаном или лаймом, однако это всего лишь вывод на основании цвета или формы большинства случаев, в соответствии с нашими собственными предвзятыми классификациями. Наша жизнь полна таких бессознательных интерпретаций. Фермер различает хорошую или плохую почву; художник – картину знаменитого мастера; геолог – скалу известной местности так же, как мы узнаем лица и голоса наших друзей; то есть суждениями, сформированными на основании того, что мы видим и слышим, но в которых мы не анализируем шаги и не отличаем вывод от видимости. И в этой смеси наблюдения и умозаключения мы говорим о сформированном таким образом суждении как о факте, непосредственно наблюдаемом» [Whewell, 1858(b), p. 45]. Такой вывод уже нельзя назвать индукцией (в привычном смысле), несмотря на то, что она также является амплиативным выводом (не гарантирует истинность заключения на основе истинности посылок, но дает возможность расширить объем заключения, выйти за рамки знания, содержащегося в посылках). Уточненная У. Уэвеллом *индукция\** гораздо лучше подойдет для такой задачи, однако если в первой части – индукции законов явлений как в процессе подтверждения – она еще имеет больше общего с индукцией, то во второй – индукции законов причин как в процессе объяснения – мы узнаем абдукцию.

Позитивистская трактовка абдуктивного метода, в соответствии с гипотетико-дедуктивным подтверждением, подразумевает удовлетворение двух условий:

- «а) CE (Converse Entailment – обратный вывод) Если гипотеза *H* влечет за собой (entails) следствия *E*, то *E* подтверждает (confirms) *H*;
- б) CC (Converse Consequence – обратное следствие) Если следствия *E* подтверждают (confirms) гипотезу *H* и *K* влечет за собой (entails) *H*, то *E* подтверждает (confirms) *K*.

Было также высказано предположение, что абдукция определяется условиями CE\* и CC\*, которые получены из замены CE и CC путем замены понятия вывода (entailment) понятием дедуктивного объяснения» [Niiniluoto, 1999(b), p. S446]. Мы снова видим, что гипотетико-дедуктивный метод включает гипотезу в качестве посылки, как заранее заданную, что неудивительно, так как речь идет о *подтверждении* гипотезы, а не о принятии ее как объясняющей.

Концепция философии науки, автором которой стал У. Уэвелл, частично оказывается основой позитивистского проекта научного метода, принявшего от нее идею о подтверждении гипотез. Однако самая важная составляющая данной концепции – поиск причин и объясняющей гипотезы – была отброшена как ненужная метафизика. «Изложение и обсуждение фундаментальных идей каждой науки может с большим успехом уместно назвать “философией такой науки”. Эти идеи содержат в себе элементы тех истин, которые наука открывает и провозглашает,

<sup>17</sup> Подробное содержание данного рассуждения представлено у Р. Фумертона (см.: [Fumerton, 1980]).

и в прогрессе наук как в мире в целом, так и в сознании каждого отдельного учащегося наиболее важные шаги состоят в понимании этих идей и в приведении их в соответствие с наблюдаемыми фактами... » [Whewell, 1858(b), p. 81] Наука, в представлении У. Уэвелла, не пытается систематизировать наблюдаемые явления, а пытается объяснить их, выражаясь в стиле великого профессора Тринити-колледжа, составить алфавит природы, чтобы научить человечество говорить на нем.

\* \* \*

После подтверждения гипотезы, сформулированной индуктивно, следует этап проверки ее истинности. Индуктивные таблицы систематизируют последовательности обобщений, демонстрируют стадии реализации выведенных законов, на их основе происходит корректировка теории данными наблюдения по мере того как она расширяется, уточняется и объясняет более широкий круг явлений и классов явлений. Ключевой момент второго, абдуктивного, этапа развития научного знания, заключается в том, что согласованность индукций и стремление к простоте и последовательности выступают в роли критериев установления гипотезы в качестве объясняющей. Абдукция предусматривает возможность не только проверить выведенные обобщения, но и внести коррективы в теорию на основании новых данных. Это проявление динамики научного процесса, в котором теории могут быть расширены и уточнены в ответ на новые наблюдения, проявление содержательности вывода, приводящего к знанию. Отличие логической трактовки подтверждения и объяснения, закрепившейся в ходе развития позитивистского проекта, от концепции научного объяснения, выстроенной У. Уэвеллом, заключается в том, что последняя органически объединяет в себе и логический и содержательный (онтологический) аспекты.

### Заключение

Общая цель нашей реконструкции заключалась в том, чтобы рассмотреть позицию Уильяма Уэвелла относительно проверки индуктивной гипотезы, обращая особое внимание на природу вывода, а также показать основания процесса формулировки и проверки научных гипотез, позволяющие У. Уэвеллу подчеркнуть необходимость индукции, дедукции и абдукции в схеме обоснования научной теории. Также важным для нас оставалось сохранить «исследовательский» характер истории науки, который дает возможность взглянуть на теорию знания У. Уэвелла как на блестящий пример формирования философии науки на основе ее истории, пример внимательного философского обобщения данных научной практики. Проект, развивавшийся параллельно и в диалоге с позитивной философией О. Конта, представляет интерес с точки зрения изучения природы подтверждения и объяснения еще до их разграничения в позитивистской интерпретации.

Не претендуя на исчерпывающую полноту и завершенность анализа, на данном этапе нашего исследования мы хотели бы остановиться на следующих выводах, касающихся схемы построения объясняющей гипотезы в теории знания У. Уэвелла.

1. О понятии «индукции» и связанных с ним терминах, описывающих ход научного открытия. Факты – данные органов чувств, они должны быть отнесены к идеям (всеобъемлющие формы мышления, например «пространство», «число», «причина», «сходство»), пропозиция – это содержание предложения о наблюдаемых явлениях, которое будет одинаковым независимо от языка. Факты проверяют пропозиции. Понятия выступают в роли модификации фундаментальных идей, с помощью которых могут быть проинтерпретированы явления (в то время как принципы – наиболее общие понятия), а содержание понятия следует из того, насколько пропозиции соотносятся с фактами. Понятия должны быть развернуты так, что прослеживаются составляющие истины, которые «переданы» им от идей. Это и составляет суть уточнения понятий. Данный переход истины от идей к понятиям совершается индуктивно. Сопоставление фактов – это процесс, в ходе которого с помощью мыслительного акта мы устанавливаем связь между явлениями, предоставленными органам чувств, то есть связывание фактов воедино с помощью подходящих понятий. Две упомянутые операции над понятиями и фактами в своем взаимодействии и обеспечивают процесс индуктивных рассуждений.

2. Далее следует процедура проверки гипотез, предложенная У. Уэвеллом. Согласно его модели, научное знание получается в результате циклического процесса формирования гипотез, проверки и уточнения. Он подчеркнул важность начала с гипотезы или предположения, которое основано на наблюдениях или существующих теориях. Эти гипотезы служат предварительными объяснениями явлений или предсказаниями относительно будущих наблюдений. У. Уэвелл предложил подвергнуть эти гипотезы тщательной проверке посредством экспериментов и наблюдений. Это включает в себя сбор эмпирических данных и проведение экспериментов для оценки достоверности гипотезы. Если результаты тестов подтверждают гипотезу, она приобретает достоверность и становится более надежной научной теорией. Однако если результаты противоречат гипотезе, она либо пересматривается, либо отбрасывается, и формулируется новая гипотеза.

3. Гипотетико-дедуктивизм У. Уэвелла отличается от строгого индуктивизма, который утверждает, что научное знание может быть получено исключительно из наблюдений и обобщений. Но в то же время отличается и от позитивистской трактовки гипотетико-дедуктивного подтверждения гипотез. У. Уэвелл признал важность как индукции, так и дедукции в научном процессе, подчеркнув интегративный характер как проверки гипотез и необходимости логических рассуждений для получения обоснованных выводов, так и обоснования истинности подтвержденной гипотезы.

4. У. Уэвелл отверг строгий эмпиризм своих современников, подчеркивая важность интуиции и априорных концепций, на которые полагаются ученые и философы, чтобы осмыслить свои наблюдения. Он выдвинул положение о том, что научное исследование основано на установлении «согласованности индукций», которая относится к согласию между различными, независимыми линиями доказательств, которые сходятся к одному и тому же выводу. Эта идея подчеркивает представление о том, что необходимые истины служат объединяющей основой для разрозненных наблюдений и теорий. По мнению У. Уэвелла, необходимые

истины обосновывают достоверность гипотез, «соединяя» их с фундаментальными идеями и объединяя между собой, позволяют разрабатывать «всеобъемлющие теории» познания мира.

5. Успешные предсказания, согласование индукций и единство и последовательность теории обеспечивают уверенность ученого в достоверности объясняющей гипотезы. Благодаря такому процессу с течением времени научная теория становится воспринимаемой как факт. Цепочки выстраивающихся обобщений от фактов к фундаментальным идеям составляют основу каждой индуктивной науки. Главной их задачей У. Уэвелл признает открытие законов причин – ключевой элемент научного объяснения.

Еще раз подчеркнем, классические позитивистские представления о том, что «наука – это экономия мышления», о том, что цель науки – это «анализ и классификация» в том смысле, что «простота и единство» (унификация описания явлений на одном основании) – это главное условие, которому должна удовлетворять хорошая теория, которая в идеале и будет «естественной классификацией явлений» (А. Пуанкаре), – все они уже есть в рассуждениях У. Уэвелла. На наш взгляд, тот образ науки, который был закреплен к концу XIX века и который сейчас считается классическим, гораздо проще содержательно укоренить в работах У. Уэвелла, чем в работах Дж. Милля и Ф. Бэкона.

### Список литературы

- Головко Н.В.** Д. Деннет и научный реализм: эмпирическая эквивалентность и эвиденциальное подкрепление теоретических утверждений // Сибирский философский журнал. 2019. Т. 17. № 2. С. 77–98.
- Касавин И.Т.** Наука – гуманистический проект. М.: Весь Мир, 2020.
- Карпович В.Н.** Термины в структуре теорий. Логический анализ. Новосибирск: Наука, 1978.
- Кривовичев В.Г.** Минералогический словарь. СПб.: Изд-во СПбГУ, 2008.
- Омолоева А.С., Симбирцева А.Е.** У. Хьюэлл: индукция и дедукция в *Novum Organon Renovatum* // Сибирский философский журнал. 2022. Т. 20. № 4. С. 113–126.
- Светлов В.А.** Методологическая концепция научного знания Чарлза Пирса: единство абдукции, дедукции и индукции // Логико-философские штудии. 2008. № 5. С. 165–188.
- Хьюэлл У.** Конт и позитивизм / Пер. с англ. А.Л. Никифорова // Эпистемология и философия науки. 2017. Т. 54. № 4. С. 209–224.
- Хьюэлл У.** *Novum Organon Renovatum*: Предисловие, Книга I. Афоризмы, касающиеся идей / Пер. с англ. А.Л. Никифорова // Эпистемология и философия науки. 2018. Т. 55. № 2. С. 186–211.
- Andersen H.** Abduction // A. Ledgeway, I. Roberts (Eds.). *The Cambridge Handbook of Historical Syntax*. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. P. 301–321.
- Brown J. R.** *Smoke and Mirrors: How science reflects reality*. London: Routledge, 1994.
- Butts R.** Consilience of Inductions and the Problem of Conceptual Change in Science // R. Butts (Ed.). *Historical Pragmatics*. Dordrecht: Springer, 1993(a). P. 269–291.



- Butts R.** Necessary truth in Whewell's theory of science // R. Butts (Ed.). *Historical Pragmatics*. Dordrecht: Springer, 1993(b). P. 189–235.
- Butts R.** Whewell's Logic of Induction // R. Butts (Ed.). *Historical Pragmatics* Dordrecht: Springer, 1993(c). P. 235–267.
- Davey K.** On Inferring Explanations and Inference to the Best Explanation // *Episteme*. 2024. Vol. 21. P. 1120–1137.
- Ducasse C.** Whewell's Philosophy of Scientific Discovery // *The Philosophical Review*. 1951. Vol. 60 (2). P. 213–234.
- Ducheyne S.** Whewell's Tidal Researches: Scientific Practice And Philosophical Methodology // *Studies in History and Philosophy of Science Part A*. 2010. Vol. 41 (1). P. 26–40.
- Fisch M.** Necessary and Contingent Truth in William Whewell's Antithetical Theory of Knowledge // *Studies in History and Philosophy of Science Part A*. 1985. Vol. 16 (4). P. 275–314.
- Fumerton R.** Induction and Reasoning to the Best Explanation // *Philosophy of Science*. 1980. Vol. 47. P. 589–600.
- Laudan L.** William Whewell on the Consilience of Inductions // *The Monist*. 1971. Vol. 55 (3). P. 368–391.
- Laudan L., Leplin J.** Empirical Equivalence and Underdetermination // *Journal of Philosophy*. 1991. Vol. 88. P. 449–472.
- Mcauliffe W.** How Did Abduction Get Confused with Inference to the Best Explanation? // *Transactions of the Charles S. Peirce Society*. 2015. Vol. 51. No. 3. P. 300–319.
- Niiniluoto I.** *Critical Scientific Realism*. Oxford: Oxford University Press, 1999(a).
- Niiniluoto I.** Defending Abduction // *Philosophy of Science*. 1999(b). Vol. 66. P. S436–S451.
- Ruse M.** The Scientific Methodology of William Whewell // *Centaurus*. 1976. Vol. 20 (3). P. 227–257.
- Snyder L. J.** It's all necessarily so: William Whewell on scientific truth // *Studies in History and Philosophy of Science Part A*. 1994. Vol. 25 (5). P. 785–807.
- Whewell W.** *History of the Inductive Sciences: From the Earliest to the Present Times*, in three volumes. London: J.W. Parker, 1837.
- Whewell W.** *Novum Organon Renovatum*. London: J. W. Parker and son, 1858(a).
- Whewell W.** *On the Philosophy of Discovery: Chapters Historical and Critical*. London: John W. Parker and son, 1860.
- Whewell W.** *The History of Scientific Ideas*, in two volumes. London: John W. Parker and son, 1858(b).
- Whewell W.** *The Philosophy of the Inductive Sciences, Founded Upon Their History*, in two volumes. London: John W. Parker, 1840.

### References

- Andersen H.** Abduction // A. Ledgeway, I. Roberts (Eds.). *The Cambridge Handbook of Historical Syntax*. Cambridge: Cambridge University Press, 2017. P. 301–321.
- Brown J. R.** *Smoke and Mirrors: How science reflects reality*. London: Routledge, 1994.

- Butts R.** Consilience of Inductions and the Problem of Conceptual Change in Science // R. Butts (Ed.). *Historical Pragmatics*. Dordrecht: Springer, 1993(a). P. 269–291.
- Butts R.** Necessary truth in Whewell's theory of science // R. Butts (Ed.). *Historical Pragmatics*. Dordrecht: Springer, 1993(b). P. 189–235.
- Butts R.** Whewell's Logic of Induction // R. Butts (Ed.). *Historical Pragmatics* Dordrecht: Springer, 1993(c). P. 235–267.
- Davey K.** On Inferring Explanations and Inference to the Best Explanation // *Episteme*. 2024. Vol. 21. P. 1120–1137.
- Ducasse C.** Whewell's Philosophy of Scientific Discovery // *The Philosophical Review*. 1951. Vol. 60 (2). P. 213–234.
- Ducheyne S.** Whewell's Tidal Researches: Scientific Practice And Philosophical Methodology // *Studies in History and Philosophy of Science Part A*. 2010. Vol. 41 (1). P. 26–40.
- Fisch M.** Necessary and Contingent Truth in William Whewell's Antithetical Theory of Knowledge // *Studies in History and Philosophy of Science Part A*. 1985. Vol. 16 (4). P. 275–314.
- Fumerton R.** Induction and Reasoning to the Best Explanation // *Philosophy of Science*. 1980. Vol. 47. P. 589–600.
- Golovko N.V.** D. Dennett and Scientific realism: Empirical Equivalence and Evidential support of Theoretical Statements // *Siberian Journal of Philosophy*. 2019. Vol. 17. No. 2. P. 77–98. (in Russian)
- Kasavin I.T.** *Science – Humanitarian Project*. Moscow: Ves Mir, 2020. (in Russian)
- Karpovich V.N.** *Terms Within Theory Structure. Logical Analysis*. Novosibirsk: Nauka, 1978. (in Russian)
- Krivosvichev V.G.** *Mineralogical Dictionary*. St. Petersburg: St. Petersburg State University, 2008. (in Russian)
- Laudan L.** William Whewell on the Consilience of Inductions // *The Monist*. 1971. Vol. 55 (3). P. 368–391.
- Laudan L., Leplin J.** Empirical Equivalence and Underdetermination // *Journal of Philosophy*. 1991. Vol. 88. P. 449–472.
- Mcauliffe W.** How Did Abduction Get Confused with Inference to the Best Explanation? // *Transactions of the Charles S. Peirce Society*. 2015. Vol. 51. No. 3. P. 300–319.
- Niiniluoto I.** *Critical Scientific Realism*. Oxford: Oxford University Press, 1999(a).
- Niiniluoto I.** Defending Abduction // *Philosophy of Science*. 1999(b). Vol. 66. P. S436–S451.
- Omoloeva A.S., Simbirtseva A.E.** William Whewell: Induction and Deduction in *Novum Organon Renovatum* // *Siberian Journal of Philosophy*. 2022. Vol. 20. No. 4. P. 113–126. (in Russian)
- Ruse M.** The Scientific Methodology of William Whewell // *Centaurus*. 1976. Vol. 20 (3). P. 227–257.
- Snyder L. J.** It's all necessarily so: William Whewell on scientific truth // *Studies in History and Philosophy of Science Part A*. 1994. Vol. 25 (5). P. 785–807.
- Svetlov V.A.** Charles Peirce's Methodological Concept of Scientific Knowledge: The Unity of Abduction, Deduction and Induction // *Logiko-Filosofskiye Shtudii*. 2008. No. 5. P. 165–188. (in Russian)

- Whewell W.** History of the Inductive Sciences: From the Earliest to the Present Times, in three volumes. L.: J.W. Parker, 1837.
- Whewell W.** Novum Organon Renovatum. L.: J. W. Parker and son, 1858(a).
- Whewell W.** On the Philosophy of Discovery: Chapters Historical and Critical. L.: John W. Parker and son, 1860.
- Whewell W.** The History of Scientific Ideas, in two volumes. L.: John W. Parker and son, 1858(b).
- Whewell W.** The Philosophy of the Inductive Sciences, Founded Upon Their History, in two volumes. L.: John W. Parker, 1840.
- Whewell W.** Comte and Positivism / Transl. A. Nikiforov // Epistemology and Philosophy of Science. 2017. Vol. 54. No. 4. P. 209–224. (in Russian)
- Whewell W.** Novum Organon Renovatum: Introduction, Book I. Aphorisms / Transl. A. Nikiforov // Epistemology and Philosophy of Science. 2018. Vol. 55. No. 2. P. 186–211. (in Russian)

### Информация об авторе

**Омолоева Алина Сергеевна**

аспирант, Новосибирский государственный университет

### Information about the Author

**Omoloeva Alina**

PhD-student, Novosibirsk State University

*Статья поступила в редколлегию 25.02.2025;*

*одобрена после рецензирования 28.02.2025; принята к публикации 28.02.2025*

*The article was submitted 25.02.2025;*

*approved after reviewing 28.02.2025; accepted for publication 28.02.2025*