

КОНЦЕПЦИЯ «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ» У. УЭВЕЛЛА

Уильям Уэвелл (1794–1866), английский мыслитель XIX века, хорошо известен своими фундаментальными трудами по истории и философии науки, но как «философ технологии» он практически не изучен. В статье У. Уэвелл рассматривается именно как автор оригинальной концепции «технологического знания», в которой основной составляющей является искусство.

V. Spivak

THE CONCEPTION OF «TECHNOLOGICAL KNOWLEDGE» OF WILLIAM WHEWELL

William Whewell is most known today for his fundamental works on history and philosophy of science, while he is practically not regarded as a “philosopher of technology”. In this paper W. Whewell is regarded as the author of the «technological knowledge» concept the basic component of which is art.

«Технологическое знание» У. Уэвелл понимает как знание, позволяющее удовлетворить практические потребности человека. Универсальный феномен такой «технологии» стал возможен благодаря практическому знанию, такому, которое не имеет ни инстинктивный, ни теоретический характер. Практическое

знание, по Уэвеллу, состоит из «инстинкт-подобных» навыков и умений, действующих просто и беззвучно, с одной стороны, и из «подобных пониманию» общих понятий, технологических правил и эмпирических принципов, с другой. Подобно научному пониманию, состоящему из фактов и идей, практическое знание состоит из обычных, общих наблюдений и понятий. Подобно научным теориям, практическое знание достигается индуктивно и может использоваться дедуктивно в создании улучшенных или новых технологий. Большая часть истории технологии (т. е. практического знания для удовлетворения потребностей) и состоит из самого практического знания, его происхождения и достижений.

Посмотрим на соображения Уэвелла относительно самой природы и происхождения этого технологического знания.

Между 1833 годом, когда Уэвелл обратился к третьему собранию Британской ассоциации развития науки в Кембридже, и 1858 годом, когда появилось третье издание «Философии индуктивных наук», он утверждал, что:

— развитие технологии не зависит в значительной степени от событий, происходящих в науке;

— технология действует как «родитель» науки, когда ученые начинают задавать вопросы относительно определенных действующих принципов некоторых существующих технологий;

— иногда, в основном это относится к 1840-м и 1850-м годам, когда научные принципы применялись в новых технологиях, технологическое знание действует как «дочь» науки.

Без сомнения, Уэвелл писал в данном случае о науке, а не о технологическом знании. На общем уровне универсальный феномен технологии стал возможен благодаря практическому знанию, такому, которое имеет свой характер — ни ин-

стинктивный, ни теоретический. Это знание состоит из «инстинкт-подобных» навыков и умений, действующих просто и молча, а также, поскольку искусство «может говорить», из «пониманию-подобных» общих понятий, технологических правил и эмпирических принципов. Подобно научному пониманию (осмыслению), которое состоит из фактов и идей, практическое знание состоит из общих наблюдений и общих понятий. Подобно научным теориям, практическое знание достигается индуктивно и может использоваться дедуктивно в создании улучшенных или новых технологий. Большая часть истории технологии состоит из практического знания, его происхождения и достижений.

В некоторых случаях технология действует как «мать» науки, лучшим примером этого, по мнению Уэвелла, может быть готическая архитектура как «мать» научной механики. Есть два условия для эффективного «материнства». Понятия, циркулирующие в технологической практике, должны обладать определенной степенью точности, отчетливости, и механики или инженеры этой практики должны задавать научные вопросы об этих технологиях, должны добиваться причин того, что они способны делать сами. Понятия, регулирующие готическую архитектуру, были частью распространенного мнения, находящегося в противоречии со схоластизмом и аристотелизмом средневековья. Инженеры Возрождения, от Леонардо да Винчи до Симона Стевина (начало паротехники), делают шаг от практики до теории и дают определенность и отчетливость таким понятиям, как давление, сжатие, опора и другим путем изучения рычагов, клиньев и равновесия. Но ремесленные школы передавали только прикладные приемы, развитие наблюдательности и опытной руки. Там отсутствовал поиск чистой научной истины ради нее самой.

Наконец, в некоторых случаях технология — это прикладная наука. По мнению Уэвелла, прикладная наука стала фактом жизни в течение 1840–1850-х годов. Должны различаться две формы прикладной науки. В некоторых случаях наука входит в существующую технологию и улучшает ее путем применения в технологическом знании. Вторая форма прикладной науки относится к технологиям как к «дочерям» науки. Особенно науки об электричестве, магнетизме, электромагнетизме и электрохимии «были ответственны» за такие «чудеса», как электрический телеграф и электрометаллургия.

Его четкие разграничения между знанием и применением знаний, между теорией и практикой, наукой и технологией «были предпосылками *Истории*, позволившими Уэвеллу исключить практическое и механическое искусство (технологии) до тех пор, пока не дано четкого определения термину «наука»¹.

В трудах Уэвелла нет полной истории или систематической философии технологии, однако его с полным правом можно назвать философом технологии, создавшим оригинальную философскую концепцию. Он сделал гораздо больше, чем только определение понятий «наука» и «технология» и их разграничение.

Обратимся теперь подробнее к каждому положению. Первое положение относительно самой природы и происхождения технологического знания имеет у Уэвелла следующие обоснования. В книге по философии биологии, которая входит в «Философию индуктивных наук», он обсуждает одну из таких «жизненных сил», называемую «инстинктом». Ягнята следуют за своими матерями и собаки охотятся благодаря инстинкту, и их поведение, кажется, должно регулироваться так же, как будто оно регулируется идеями. «Инстинкт ведет к действиям, которые являются *таковыми, как если*

бы они были определены с помощью Идей». Но, согласно Уэвеллу, «животные не могут никогда обладать идеями, для идей подразумевается возможность *спекулятивного* знания». Спекулятивное знание, называемое и пониманием, и пронциательностью, есть противоположность инстинкту. Инстинкт подразумевает «внутренний принцип действия..., не способный быть развитым предмет размышления, в то время как преднамеренные действия человека управляются разумом. Человек «обладает Идеями не только практически, но и спекулятивно»².

В своем критическом анализе концепции индукции Дж. Ст. Милля Уэвелл использует эту оппозицию «инстинкт-понимание», чтобы попытаться разъяснить значение индукции как метода достижения всеобщих законов. Согласно Уэвеллу, Милль уподобляет человеческое знание и поведение животных и, таким образом, не учитывает особое существенное различие между спекулятивным знанием и практическим действием. Практические навыки, инстинкты, мастерство и умение появляются в действии, и только в действии.

Дихотомия инстинкт-понимание, конечно, — большая проблема, куда вовлечена философия технологии. Уэвелл обсуждает этот вопрос в главе 8 книги XII «Философии», названной «Искусство и наука»³. Технология не может быть идентифицирована с инстинктом: «Инстинкт стационарен. Искусство развивается. Инстинкт нем. Искусство может говорить».

Феномен технологии заставляет Уэвелла сломать первоначальную дихотомию и ввести категорию Искусства где-то между немыми и слепыми инстинктами животного поведения и ясными и аргументированными принципами научного инсайта (понимания).

Технологическое действие относится к типу действия, которое регулируется

не инстинктом и не научными теориями, а посредством несознающего или пересмысленного типа практического знания: «Ремесленник, который поднимает большие тяжести, практически *знает* свойства механических сил, и тот, кто производит химические составы, фактически ознакомлен с законами химических реакций». Эти «виртуальные» принципы механики и химии действуют как невидимые руководящие силы, «руководя рукой художника, стимулируя его изобретательность, уравнивая его суждения». В технологии, заключает Уэвелл, «принципы — это невидимые гиды, ведущие нас через тропинки туда, где есть единственный видимый конец; это — Наука, которая направляет и очищает наше видение так, чтобы эти воздушные связи, эти принципы и законы, обобщения и теории стали отчетливыми объектами»⁴.

Во введении к «Истории индуктивных наук» Уэвелл делает некоторые замечания относительно происхождения и действия этих так называемых невидимых нитей и воздушных связей. Эти замечания очень напоминают суждения Канта об архитектурной и технической упорядоченности фактического знания. Архитектоническая упорядоченность передает систематическое единство тому, что было простой совокупностью общих познавательных способностей до того времени. Такая согласованность руководствуется идеей, гарантируя, что «целое организовано, а не свалено в кучу». Для выполнения этой задачи систематическая определяемость нуждается в схеме. Существуют две схемы: схемы, берущие начало от идеи и ведущие к осознанному, т. е. к научным системам, и опытно составленные схемы, ведущие к формированию бессознательных технических навыков познавательных процессов. Техническая организация принимает во внимание эмпирические подоби

логического применения общего знания. Перед подъемом науки человеческое знание состояло из «восторженных речей», используемых как строительные блоки в предшествующих науке формах знания, «технически» структурированных под влиянием схем, полученных в под руководством бессознательных предшествующих мыслительной деятельности идей».

В том же самом ключе рассуждает и Уэвелл. Начало науки характеризуется наблюдениями непосредственными, когда человек не знал для этого процесса особых правил и не обладал необходимыми привычками мысли. Перед появлением науки имелось «*Общее* Наблюдение фактов...», накопленных в нашей памяти, в обычном русле формирования наших привычек, почти без нашего осознания, что мы наблюдаем и собираем факты». Предшествующее знание, «отпечаток чувств, не связанных каким-либо рациональным и спекулятивным принципом», имеет характер *практического знакомства* с индивидуальными объектами. И это практическое знакомство уходит далеко в прошлое. Это было время, говорит Уэвелл, применяя архитектурные образы Канта, когда разбрасываемым камням недоставало руки строителя. Эти механизмы познания позволяют нам говорить, что «человек — физический философ, не стремящийся быть таковым или знающий, что он есть таковой»⁵. Предшествующее знание, «отпечаток чувств, не связанных каким-либо рациональным и спекулятивным принципом», имеет характер *практического знакомства* с индивидуальными объектами. И это практическое знакомство уходит далеко в прошлое. В период начала науки полезными для развития наших познаний оказались лишь факты, которые были разложены на элементарные и наблюдались с точностью. Вот почему идеи времени, числа и пространства

были разработаны сравнительно рано в истории научного знания.

Практическое знакомство с объектами, представления, предшествовавшее научному знанию практическое знание, однако, состояло не исключительно из чувственных впечатлений, но также из идей, способных упорядочить эти впечатления в осознанные понятия. В этом практическое знание не отличается от научного. Но последнее использует точные и устойчивые идеи, такие как материя, сила, атом, в то время как первое (практическое) использует то, что Уэвелл назвал «общие Понятия». Эти понятия, достаточные для обычного практического поведения человека, могут быть неопределенными и непостоянными, но, подобно идеям науки, они получены *индуктивно* и могут быть использованы *в дедуктивном* процессе. То есть при индукции мы, знакомясь с фактами через чувственные восприятия и получая таким образом необходимый материал, подыскиваем и распространяем на него идеи, с какими он согласуется (идеи пространства, времени, числа, материи, силы и проч.).

Дедуктивный процесс означает, что общие идеи, результат практического знакомства с объектами повседневной жизни, применяются в развитии различных донаучных технологий. Дедукция является могущественным орудием, при помощи которого мы пользуемся добытыми через наведение (индукцию) общими истинами, чтобы выводить из них более частные заключения и чтобы объяснять отдельные инстанции.

Теперь обратимся к одному из ранних примеров. Им может быть понятие дня и измерения его частей посредством древнего гномона (столбика-указателя солнечных часов), колонны или обелиска, который тенью показывал час дня.

История астрономии, как и любой другой науки, состоит из последователь-

ных стадий, или эпох: подготовительной, индуктивной и эпохи следствий (результатов).

Первой стадией научной астрономии было открытие небесной сферы. Эта эпоха была подготовлена предшествовавшим периодом, в котором такие понятия, как день, год, месяц и их взаимосвязь были так же известны, как и понятие календаря. Понятие дня относится к первым понятиям человечества, поскольку оно было вызвано впечатлениями человека, и оказывало влияние на всю его жизнь. Активность и покой, восход и заход, смена цвета облаков обуславливались сменой дня и ночи, позывы голода и сонливости в самом человеке тоже вызывались сменой дня и ночи, его желания вынуждены были приспосабливаться к этой смене, периодичность этих обстоятельств, то, что мы с очевидностью можем наблюдать, приводят нас к убеждению о смене дня и ночи без особого усилия памяти и внимания. Эта совокупность предположений заставляет человека принять понятие «дня», если предполагается, что он априори имеет понятие времени. Он, естественно, отмечает созданием циклы времени и каждый цикл его протяженности. Днем, таким образом, называется каждый цикл времени, в котором эта серия явлений и проявлений идет по кругу. Гномон был первым методом измерения времени, указывающим час дня длиной тени.

С незапамятных времен и до 1837 года, от Тубаля Кэйна до Фарадея, технология и ее развитие имели именно такой характер — применения общих наблюдений и общих понятий к решению человеческих практических нужд. И это технологическое развитие, кроме нескольких случаев прикладной науки, не имело никакого отношения к науке, так как технология была универсальным явлением, вследствие относительной молодости науки.

У. Уэвелл отмечал, что в Средние века широко развивалась технология, в то время как в науке наблюдался застой: «Люди выполняли большие, интересные, прекрасные работы, прежде чем могли научно объяснить принципы, которые лежали в основе их создания. Были хорошие мастера по меди и железу до того, как стали известны законы химии металлов, — виноделы до философии винного брожения и т. д. Средневековые производило и улучшало «обширное тело» искусств. Пергамент и бумага, компас и порох, печать и гравюра, стекло и сталь, настенные и ручные часы, микроскопы и телескопы, не говоря уже о чудесах архитектуры, скульптуры и живописи, — все возникло и развивалось именно в это время, хотя науки тогда находились в зачаточном состоянии»⁶.

Подводя итог рассмотрению Уэвеллом «технологии» как практического знания, отметим еще раз его вывод о том, что это универсальное явление стало возможным благодаря человеку, владеющему практическим знанием, которое должно располагаться где-то между инстинктами животных и научным пониманием. Это практическое знание, с одной стороны, состоит из «немых», бессознательных навыков или «молчаливого» знания, с другой — из предшествующих научным концепциям общих понятий, технологических правил и эмпирических принципов. Остается упомянуть еще один аспект в рассуждениях английского мыслителя о природе технологического знания, а именно его взгляд на передачу этих технологических (практических) навыков и правил. Говоря о своей любимой технологии, готической архитектуре, Уэвелл утверждает, что значительное количество соборов и церквей, построенных в Англии, Франции и Германии с XII по XV век, доказывает существование интеркоммуникации «класса художников», обладавших и пе-

редававших «учения, традиции, правила искусства, инструкции, правила практики», но не книги. Таким образом, добавляет Уэвелл, «искусство во всех столетиях и странах преподавалось и передавалось практикой и устной традицией, а не письменно»⁷.

Теперь обратимся ко второму взгляду знаменитого английского энциклопедиста. Напомним, что Уэвелл видит технологию матерью науки, конечно, не во всех, а в некоторых случаях. Технологическое знание существовало и все еще существует независимо от того, что происходит в науке. Искусство вообще предшествует науке в том смысле, что металлургия и горная промышленность появились гораздо раньше, чем возникла наука химия металлов. Что же именно имеет в виду Уэвелл, говоря о такой технологии как о «матери» науки?

Опровергая распространенное мнение, что алхимия — «мать» химии, Уэвелл считает готическую архитектуру «матерью» механики и «великой бабушкой» учения Ф. Бэкона.

Готовя «Историю индуктивных наук», Уэвелл много позаимствовал у других историков науки. Говоря о химии, он упоминает Гмелина и Томсона: в своей «Истории химии (1830) Томас Томсон, профессор химии в Глазго, формулирует общепринятое мнение об алхимии. Алхимия, хотя и очень «любопытная часть заблуждений человеческого интеллекта, тем не менее была у истоков химии, так как алхимики завещали очень много химических фактов и, прежде всего, знания о лабораторных процессах, таких как дистилляция, кристаллизация, очистка и др.

«Поскольку алхимики были прежде всего усердными рабочими, они смешивали металлы, соли и другие вещества, с которыми были знакомы, различными способами друг с другом и подвергали эти смеси действию высоких температур.

Иногда их труды приводили к открытию новых веществ, обладающих более высокой активностью, чем любое другое, знакомое им. Таким путем была открыта серная, азотная и соляная кислоты. Эти кислоты, как известно, предназначались для воздействия ими на металлы. Решение проблемы металлов было найдено, что постепенно привело к знанию о различных металлосодержащих солей и препаратов, которые, в свою очередь, стали успешно использоваться в медицине.

Таким образом, алхимики путем своих абсурдных занятий постепенно собрали факты, которые в конечном итоге привели к возникновению научной химии»⁸.

У. Уэвелл придерживался, как уже было отмечено выше, другого мнения на алхимию. В «Истории индуктивных наук» он называет ее «ненастоящей» наукой, которая, подобно астрологии, использовала антропоморфическую терминологию и была своего рода формой магии. Эксперименты, которые проводили алхимики и которые фигурировали в качестве значимых аргументов для тезиса о «материнстве» алхимии, не впечатляли Уэвелла. Он не считал эти эксперименты непосредственно имеющими отношение к науке. Уэвелл подчеркивал, что простые совокупности фактов (как в алхимии) не делают науку. Чтобы перейти от экспериментов к науке, необходимы, по крайней мере, одно или два надлежащих оригинальных ясных понятия. Ни арабские, ни европейские алхимики, по мнению Уэвелла, таких понятий никогда не формулировали. Вся арабская химия состояла из экспериментов без какой-либо теоретической интерпретации. Согласно Уэвеллу, химия стала наукой только после появления одной и более отчетливых идей. По его мнению, это произошло только в XVI столетии и связано с Теофрастом Парацельсом (1493–1541) и Джоаном Бабтистой Ван Гельмонтом (1577–1644). С Парацельса начинается

кардинальная перестройка химии. Он отошел от взглядов Аристотеля, Галена и Авиценны, заменив доктрину о четырех элементах доктриной о трех элементах (соль, сера, ртуть) и ввел пока еще неясное теоретическое положение о том, что химические изменения должны быть объяснены с помощью «соединения и разделения субстанциональных элементов». Парацельс признавал серу, ртуть и соль не как эмпирические вещества, а как особый способ действия тел. Так, ртуть есть неизменный дух, обеспечивающий изменчивость всего живого; сера производит рост всего живого и скорее соответствует понятию души; соль дает телам прочность, это основа телесности. По его мнению, в каждом органе тела эти три субстанции сочетаются в определенных пропорциях. Болезнь понималась как нарушение их правильных соотношений. Вот почему врачи и аптекари эпохи Возрождения придавали столь важное значение лекарственным препаратам, содержащим серу, ртуть и разные соли, и часто сами получали их из природных руд. Парацельс с гордостью писал, что он и его ученики «отдых в лаборатории имеют, пальцы в угли и отбросы и всякую грязь суют, а не в кольца золотые, и подобны кузнецам и угольщикам закопченным».

Вывод, который делает Уэвелл в своих рассуждениях на эту тему, следующий. Алхимия и другие экспериментальные методы (даже методы Парацельса) не имеют квалификации «материнства» науки, поскольку, по мнению Уэвелла, ими не были представлены никакие идеи, отличные от предшествующих. Такую квалификацию у английского мыслителя приобретает готическая архитектура. Что же позволяет этому виду искусства считаться «матерью» науки (механики), с точки зрения У. Уэвелла?

Будучи большим любителем и знатком искусства, У. Уэвелл проводит мно-

го времени, посещая соборы, церкви и аббатства в Германии, Франции и Англии. Он изучал эти здания с различных сторон. Сначала он пробовал находить «принципы истины и единства» готического стиля, его всеобщие законы, его «фундаментальную идею». Он пытался, по его собственным словам, «проследить фразы языка готической архитектуры до их корней»⁹.

Результаты этого поиска он издал в своих «Архитектурных примечаниях» в 1830, 1835 и 1842 годах, комментируя и дополняя работы двух других теоретиков готической архитектуры — Томаса Рикмана (1776–1835), который сопровождал Уэвелла в нескольких из его туров, и Роберта Уиллиса, профессора естественной и экспериментальной философии в Кембридже с 1837 года, автора книги по средневековой архитектуре (1832 г.).

Далее, английский энциклопедист смотрел на все эти произведения архитектуры — на направленные арки, сгруппированные определенным образом столбы, опоры, башни и арки, поддерживающие skleпы, глазами философа механики. И он заключил, что средневековые архитекторы должны были иметь ясную идею относительно «истинных механических отношений в здании... Все показывало, что, по крайней мере, практически люди обладали и применяли с постоянством и охотно идею механического давления и поддержки». Изобретения арки, купола и крестовообразных сводов были достижениями строителей-практиков, не обладающих какими-либо знаниями механической теории. Эти структуры — часть прелюдии той науки, «потому что они указывают, что идеи механического давления и поддержки, в различных формах, приобретали четкость и устойчивость»¹⁰. В своей «Истории индуктивных наук» Уэвелл отмечает, что архитектура средневековья является «свидетельством прогресса научных

идей» и «прелюдией к эпохе открытий». Разработка идеи относительно механического давления и поддержки, необходимая для строительства готических соборов, вела к спекулятивному развитию механики, являясь основой науки, и таким образом архитектура подготовила путь к механике как к науке.

Но это была лишь первоначальная стадия. Идеи механики относительно давления и опоры все еще имели характер идей, предшествующих рефлексивным технологическим понятиям. Следующий этап начался, когда инженеры эпохи Возрождения начали писать свои трактаты. Уэвелл говорит о таких ученых, как Леонардо да Винчи, Джероламо Кардано, Джованни Батиста Бенедетти, Федерико Коммандини, Симон Стевин. Они разрабатывали проблемы рычага, центра гравитации, равновесия, наклонного самолета, винта и клина, и их подход показывал свидетельствует об именно научном отношении к механике. В этот период люди шли от практики к теории, от знакомства с явлениями к свободному и интеллектуальному поиску причин этих явлений. В трудах этих мыслителей была достигнута вершина в развитии геометрического направления элементарной статики и гидростатики, технологические понятия давления и опоры были преобразованы в научные идеи, вполне пригодные для математической обработки.

Но движение на этом этапе не останавливается. Группа так называемых практических реформаторов, включающих ранних ученых, состояла не только из инженеров-механиков, но и из астрономов, анатомов и других. Это были первые современные философы науки. Леонардо да Винчи, Николай Коперник, Бенедетти, Уильям Гильберт, Галилео Галилей, Кеплер и Тихо Браге не только добавляли знания к уже имеющимся, но и развивали взгляды на природу и методы науки. Так, именно Галилей и Тихо

Браге перевели проблему конечности или бесконечности мира в естественно-научную плоскость. При помощи изобретенного им телескопа Галилей увидел то, что невозможно было предположить заранее: горы и долины на Луне, спутники Юпитера, фазы Венеры, темные пятна на Солнце и, наконец, наблюдая Млечный Путь, увидел, что он на деле есть не что иное, как скопление бесчисленных звезд. В свою очередь, Тихо Браге, наблюдая за кометой, обнаружил и, главное, математически доказал, что она движется не за областью планет, а между ними, пересекая их орбиты. Тем самым такой мифологический элемент в астрономических представлениях, как хрустальные сферы планет, оказался опровергнутым. Кроме того, наблюдение им появления не небе «новой звезды», (т. е. взрыва звезд) вносит изменчивость туда, где прежде мыслилась вечность и неизменность. Эта, третья стадия развития знания, считает Уэвелл, подняла интеллектуальное образование на философский уровень, тем самым подготовив почву для философии Ф. Бэкона. Уэвелл считает Бэкона великим Теоретическим Реформатором, говорящим от имени Экспериментальной Философии, представившим миру декларацию ее прав и законов.

Искусство строительства соборов, таким образом, продвинуло вперед не только науку статики, но и теорию индукции. Имеется прямая связь между средневековым строительством и учением Ф. Бэкона, соединяющая любимую технологию Уэвелла с его любимым философией науки.

В «Философии индуктивных наук», которая была издана в 1858 году, Уэвелл представил свои выводы относительно применений современной науки. Глава «Применение индуктивных истин», изданная в 1847 году, разрабатывалась двумя способами. Сначала формы при-

менения, названные «проверкой» и «распространением», иллюстрировались дополнительными примерами. Далее раздел о полезном использовании научных истин был существенно расширен. Он начинался с напоминания. Многие искусства не были результатом теоретического знания. Уэвелл упоминает производство хлеба, вина, металлов, красок, глиняной посуды и стекла. Об этих предшествующих науке искусствах, причем об ограниченном их числе, можно было бы утверждать, что они — «родители» существующей науки.

Но технологии проявили их, представили их возможности, благодаря содружеству ученых и механиков. Уэвелл называет эту категорию современной технологии «искусства, улучшенные наукой». Все усовершенствования и применения теперь — не слепое испытание, а результат самого ясного теоретического осмысления. Уэвелл говорит о паровых двигателях, теплоходах, пропеллерах винта, двигателях локомотива, железных дорогах, мостах, громоотводах, лампах безопасности, электрохимических антикоррозийных методах и других достижениях человеческого разума. Теория оказалась вовлечена в технологическую практику. Но вторжение науки в технологию на этом не останавливается.

Вторая категория практических применений индуктивных истин состоит из реальных «дочерей» науки. Эти позднейшие технологии требовали «глубокого знакомства с научными процессами, чтобы управлять ими эффективно и надежно». Примеры: фотография, электрометаллургия, взрывные смеси и их использование в военных целях, электрический телеграф. В этих случаях наука входит в существующую технологию и улучшает ее, применяя теоретическое понимание. Таким образом, вторая форма прикладной науки относится к технологиям как к «дочерям» науки. Особенно науки об элект-

тричестве, магнетизме, электромагнетизме и электрохимии «были ответственны» за «чудеса» вроде электрического телеграфа и электрометаллургии.

Английский мыслитель никогда не отказывался от своего разграничения науки от технологии. Это разграничение прослеживается и в его концепции применения. Проверка и расширение принадлежали науке. Использование для потребностей — нет. Таким образом, третий пункт в рассуждениях У. Уэвелла относительно технологического знания как знания, порожденного наукой (технология — «дочь» науки), можно связать с его историко-научной концепцией, а именно с третьим этапом развития научного знания — с периодом следствий, когда основное открытие, выступающее

обычно в форме теории, приобретает более четкие, отточенные формы, широко распространяется и развивается более полно. Так, для теории Коперника это эпоха уточнения и применения новой теории к практике, т. е. создание уточненного календаря и уточненных астрономических таблиц для мореходов.

Таковы оригинальные взгляды выдающегося английского мыслителя, энциклопедиста Уильяма Уэвелла на технологическое знание — его природу, происхождение, функции и методы. Без понимания этих взглядов, этой концепции невозможно составить целостное представление о философии науки Уэвелла, которая занимает значительное место в истории становления и развития научного знания.

ПРИМЕЧАНИЯ

1. *Richard Yeo*. Defining science: William Whewell, natural knowledge and public debate in early Victorian Britain. Cambridge, 1993. P. 224–230.
2. *William Whewell*. The philosophy of inductive sciences, founded upon their history (2nd edn, London, 1847, I, 615–671.
3. Там же. С. 106–113.
4. Там же. С. 111–112.
5. *Whewell*. *Novum Organon renovatum*. In Butts R. E. William Whewell's theory of scientific method (2nd edn, Indianapolis and Cambridge 1989). 265–308. P. 267–271.
6. *William Whewell*. The general bearing of the Great Exhibition on progress of art and science (London, 1851), 3.
7. *William Whewell*. History of the inductive sciences, from the earliest to the present time (3rd edn, London, 1857), I, 231–233, 256–259.
8. *Thomas Thomson*. History of chemistry (London, 1830–1831), I, 30–31.
9. *William Whewell*. Architectural notes on German churches; with notes written during an architectural tour in Picardy and Normandy (3rd edn, Cambridge, 1842. 3.
10. *William Whewell*. History of the inductive sciences, from the earliest to the present time (3rd edn, London, 1857), II, 446–447.