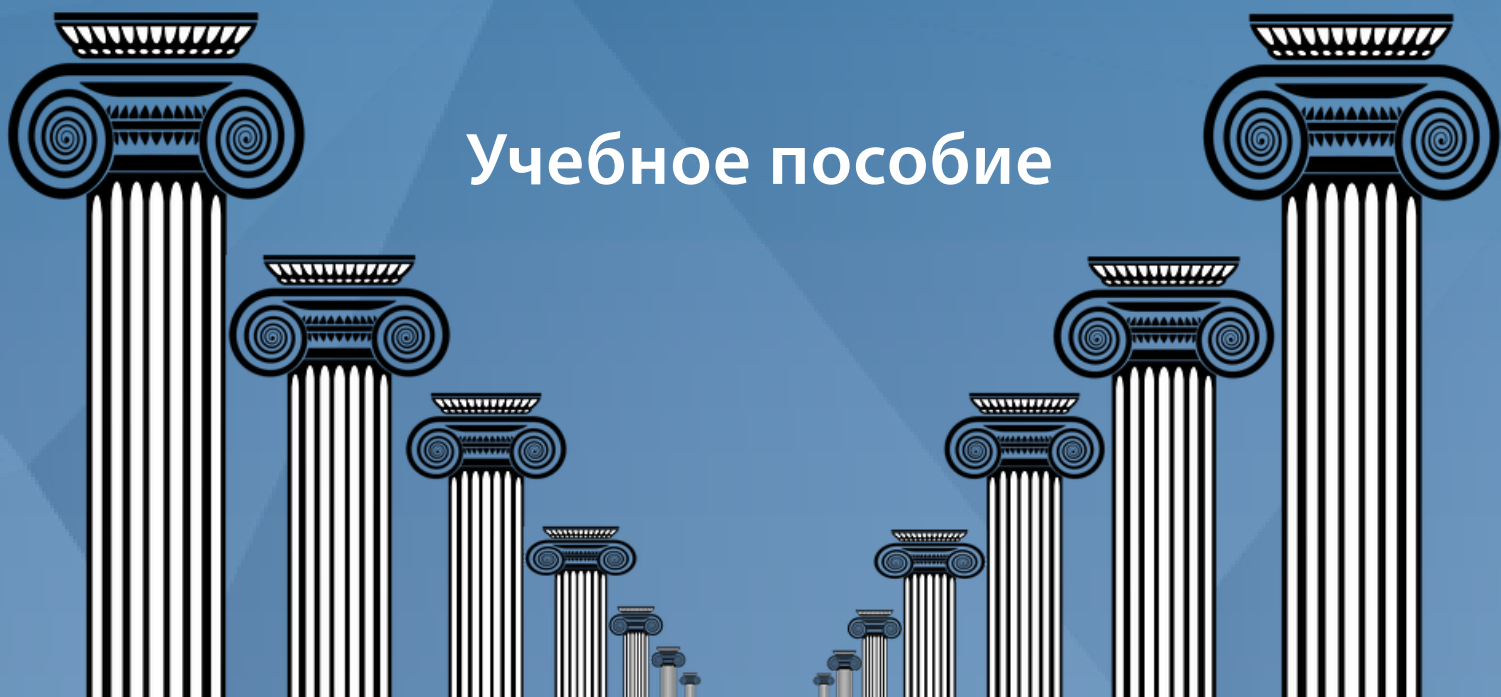


СБОРНИК СТАТЕЙ

ПО ИСТОРИИ И ФИЛОСОФИИ НАУКИ

КАФЕДРА ФИЛОСОФИИ
АО «НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО»

Учебное пособие



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР
«СТРОИТЕЛЬСТВО»**

ВЕСТНИК НИЦ «СТРОИТЕЛЬСТВО»

КАФЕДРА ФИЛОСОФИИ

**СБОРНИК СТАТЕЙ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ КАФЕДРЫ
ФИЛОСОФИИ ПО ИСТОРИИ И ФИЛОСОФИИ НАУКИ**

Москва

АО «НИЦ «Строительство»

2024

СОДЕРЖАНИЕ

1. Минкина Н.А., Леонова Э.А. Философия науки // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2018. № 2 (17). С. 146–154.
2. Никитин В.И. У истоков научного знания. Древневосточные знания и их влияние на будущее науки // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2022. № 1 (32). С. 154–162. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-1\(32\)-154-162](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-1(32)-154-162)
3. Минкина Н.А. Античность: истоки современной науки // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2018. № 3 (18). С. 149–158.
4. Минкина Н.А., Ковальзон М.М. Средневековье: религиозное и научное знание // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2018. № 4 (19). С. 144–154.
5. Федоркина А.П. Развитие философии, науки и техники в эпоху возрождения // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2019. № 2 (21). С. 147–156.
6. Минкина Н.А., Ковальзон М.М. Философия и классическая наука Нового времени // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2019. № 4 (23). С. 137–145.
7. Никитин В.И. Неклассическая наука. От предметов к процессам // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2019. № 3 (22). С. 142–149.
8. Федоркина А.П. Современный этап развития науки. Постнеклассическая наука и новые стратегии ее развития // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2020. № 2 (25). С. 137–145.
9. Никитин В.И. Научные революции, научная рациональность, научные традиции // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2021. № 2 (29). С. 149–155.
10. Минкина Н.А., Ковальзон М.М. Границы и возможности познания // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2020. № 3 (26). С. 149–156.
11. Никитин В.И. Методы научного познания // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2021. № 1 (28). С. 142–150. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1\(28\)-142-150](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1(28)-142-150)
12. Федоркина А.П. Наука как социальный феномен и тенденции развития науки в современном мире. // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2021. № 3 (30). С. 124–133. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-3\(30\)-124-133](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-3(30)-124-133)
13. Минкина Н.А., Леонова Э.А. Этика и наука. Ответственность ученого // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2021. № 4 (31). С. 134–141. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-4\(31\)-134-141](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-4(31)-134-141)

14. Никитин В.И. Философия техники // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2022. № 2 (33). С. 213–221. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2\(33\)-213-221](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2(33)-213-221)

15. Никитин В.И. Философия техники: основные направления и подходы // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2022. № 3 (34). С. 144–153. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-3\(34\)-144-153](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-3(34)-144-153)

CONTENS

1. Minkina N.A., Leonova E.A. Philosophy of science. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2018, no. 2 (17), pp. 146–154. (In Russian).

2. Nikitin V.I. Origins of scientific knowledge. Ancient oriental studies and their impact on the future of science. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2022, no. 1 (32), pp. 154–162. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-1\(32\)-154-162](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-1(32)-154-162)

3. Minkina N.A. Antiquity: the sources of modern science. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2018, no. 3 (18), pp. 149–158. (In Russian).

4. Minkina N.A., Kovalson M.M. The Middle Ages: religious and scientific knowledge. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2018, no. 4 (19), pp. 144–154. (In Russian).

5. Fedorkina A.P. Development of philosophy, science and technology in the epoch of renaissance. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2019, no. 2 (21), pp. 147–156. (In Russian).

6. Minkina N.A., Kovalson M.M. Philosophy and classical science of the New time. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2019, no. 4 (23), pp. 137–145. (In Russian).

7. Nikitin V.I. Nonclassical science. From objects to processes. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2019, no. 3 (22), pp. 142–149. (In Russian).

8. Fedorkina A.P. Contemporary development stage of science. Post-non-classical science and new strategies of its development. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2020, no. 2 (25), pp. 137–145. (In Russian).

9. Nikitin V.I. Scientific revolutions, scientific rationality, scientific traditions. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2021, no. 2 (29), pp. 149–155. (In Russian).

10. Minkina N.A., Kovalson M.M. Boundaries and possibilities of knowledge. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2020, no. 3 (26), pp. 149–156. (In Russian).

11. Nikitin V.I. Methods of scientific knowledge. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2021, no. 1 (28), pp. 142–150. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1\(28\)-142-150](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1(28)-142-150)

12. Fedorkina A.P. Science as a social phenomenon and trends in the development of science in the modern world. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2021, no. 3 (30), pp. 124–133. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-3\(30\)-124-133](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-3(30)-124-133)

13. Minkina N.A., Leonova E.A. Ethics and science. The responsibility of the scientist. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2021, no. 4 (31), pp. 134–141. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-4\(31\)-134-141](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-4(31)-134-141)

14. Nikitin V.I. Philosophy of Technology. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2022, no. 2 (33), pp. 213–221. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2\(33\)-213-221](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2(33)-213-221)

15. Nikitin V.I. Philosophy of Technology: Main Directions and Approaches. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2022, no. 3 (34), pp. 144–153. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-3\(34\)-144-153](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-3(34)-144-153)

УДК 091.101

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ

Н.А. МИНКИНА, д-р филос. наук

Э.А. ЛЕОНОВА

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

Статья является вводной к курсу «История и философия науки». Авторы на основе анализа философии и науки показывают их взаимосвязь и различие, предлагают принципы анализа науки и других форм ценностного сознания, в частности науки и философии. Предлагаемые принципы проясняют мысль авторов о том, что философия является не наукой в строгом смысле слова, а мировоззрением, т. е. теоретически обоснованной системой взглядов на мир в целом и место человека в нем. Авторы показывают специфику философского мировоззрения по сравнению с другими типами и формами мировоззрений, дают развернутый анализ видов знания (научное знание, обыденное знание, вненаучное знание и др.). В заключение авторы формулируют предмет философии науки, этапы ее развития и методы изучения.

Ключевые слова: история и философия науки, мировоззрение, наука, философия

Для цитирования: Минкина Н.А., Леонова Э.А. Философия науки // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2018. № 2 (17). С. 146–154.

PHILOSOPHY OF SCIENCE

N.A. MINKINA, Dr. Sci. (Philosophy)

E.A. LEONOVA

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutskaya str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

The article is an introduction to the course of "History and Philosophy of Science". The authors on the basis of the philosophy and science analysis show their interconnection and difference, suggest principles for the scientific analysis and other forms of value consciousness, in particular science and philosophy. The proposed principles clarify the idea of authors that philosophy is not a science in the

strict sense of the word, but a worldview, i.e., theoretically justified system of views on the world as a whole and the place of man in it. The authors show the specifics of the philosophical worldview in comparison with other types and forms of worldviews. The authors give a detailed analysis of knowledge types (scientific knowledge, everyday knowledge, extra-scientific knowledge, etc.). In conclusion, the authors lay down the subject of the philosophy of science, the stages of its development and methods of study.

Keywords: history and philosophy of science, philosophy, science, worldview

For citation: Minkina N.A., Leonova E.A. Philosophy of science. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2018, no. 2 (17), pp. 146–154. (In Russian).

Для того чтобы выяснить, что предполагает философский анализ науки, надо определить, во-первых, предмет философии, в чем ее сущность и специфика и, во-вторых, что представляет собой наука как целостное социальное образование. Философия – это мировоззрение, т. е. воззрение на мир. Следовательно, предметом философии является мир в целом. Анализ возникновения и развития человеческого знания позволяет сделать следующий вывод: в древности сфера знания носила нерасчлененный характер. Первые философы были первыми учеными. Им принадлежат открытия в области геометрии, астрономии и др. Философия представляла собой сферу знания о мире в целом, и она была единственной формой знания. Отделение конкретных наук начинается уже в III в. до н.э. В настоящее время насчитывается более 2000 отраслей знания, по которым готовят специалистов. Таким образом, с развитием наук сфера философии сокращалась.

Естественно возникает вопрос: а что станет с философией, когда конкретные науки поделят между собой все сферы знания? Но целое – это не простая сумма частей. Соотношение между целым и частями носит сложный диалектический характер. Для примера рассмотрим самый простой случай соотношения целого и части – целое как механизм. Возьмите любой механизм и разберите его на составные части, а затем изучите каждую часть в отдельности. Вы поймете, почему работает этот механизм? Ответ очевиден. Уже простой механизм – это организованное целое, качественно другое по сравнению с суммой частей, составляющих это целое. А если мы рассмотрим целое как живой организм, а если еще и социальный организм, т. е. общество? Поймете ли вы, изучив отдельных людей со всеми их желаниями и стремлениями, интересами, почему общество развивается, переходя от одного этапа своего развития к другому? Если история есть история людей, преследующих свои собственные интересы, то можно ли рассчитать сумму

этих интересов? Пушкинскому Сальери этого не удалось. «Музыку я разъял, как труп. Поверил я алгеброй гармонию». Попытки его оказались тщетны. Сущее не делится на разум без остатка. Душа оказывается в остатке.

Предметом же философии является мир в целом – и природа, и общество, и сам человек. Сумма знаний конкретных наук о природе, обществе и человеке не даст представления о мире в целом, о том, что такое мир, какова его первооснова и, главное, каково место человека в нем. И это такие проблемы, решать которые не может, да и не должна ни одна конкретная наука. Таким образом, объективно, независимо от воли и желаний ученых или философов, существует потребность в знании о мире в целом, о его первооснове, о месте человека в нем. Следовательно, предметом философии является мир как целое. *Философия представляет собой теоретически обоснованную систему взглядов на мир в целом и место человека в нем.*

В этом определении есть две части. Первая – система взглядов на мир в целом. Эти знания объективны по своему содержанию, с развитием общества они уточняются, развиваются, происходит приращение знаний, возникают новые науки. Но знание всегда ориентировано на истину. Другое дело – вторая часть этого определения, а именно – место человека в мире. Одно дело – место человека в античном обществе – раб ли он или гражданин свободного полиса, крепостной ли он крестьянин в России или носит гордое имя дворянина, живет ли он в США или в России. Философия представляет собой единство знания и отношения, единство познавательного и эмоционально-ценностного отношения к миру.

И сразу становится ясно, что философия – это не наука в строгом смысле этого слова. В ней наряду со знанием присутствует и отношение. Как известно, ни один из законов механики или термодинамики не требует эмоционального отношения к себе. Такое единство знания и отношения называется мировоззрением. Философия и является одной из форм мировоззрения, концепцией мира. Поскольку мы пришли к выводу, что философия не наука, а является одним из типов мировоззрения, то необходимо несколько слов сказать о связи науки и философии. Предметом изучения философии и науки является мир. Но науку интересует истина, и эта истина одна. Закон всемирного тяготения действует всегда, на всех этапах развития общества. Философия же бывает разная. Она может быть материалистическая и идеалистическая, философия античного рабовладельческого общества коренным образом отличается от философии Средневековья, которая, в свою очередь, существенно отличается от философии Нового времени. Сегодня существует множество философских школ и направлений, в которых находят отражение современные представления о картине мира, о месте человека в мире, о его отношении к нему.

Наука возникла в ответ на потребность в знании, философия же предлагает некоторое знание о мире, концепцию мира, но всегда объясняет мир с позиций интереса человека, а точнее, той или иной социальной группы. В философии всегда присутствует наряду со знанием отношение к миру. Круг проблем, которыми занимается философия, многообразен: это проблема жизни и смерти, смысл жизни, природа человека и его сознания и многие другие. Но основная проблема, которая интересовала философов всегда и не менее интересует сегодня: это проблема первоосновы мира, т. е. чем обусловлена взаимосвязь и взаимозависимость различных явлений, что лежит в их основе – некое организованное начало (бог, какая-то космическая идея и т. п.) или причину надо искать в самом мире. В этом сущность **основного вопроса философии**.

Основной вопрос философии имеет две стороны, он решается по двум основаниям. *Во-первых*, когда мы хотим понять, в чем сущность мира. Либо мир материален в своей сущности, а сознание возникает лишь на определенном этапе развития материи, либо в основе мира лежит некая идея, от которой зависят и сама материя, и все существенные и несущественные связи и отношения. Здесь сложились два основных направления – материализм и идеализм. Материализм существовал в различных формах, начиная с материалистов Древней Греции (Фалес, Анаксимандр, Анаксимен, Гераклит, Демокрит и др.), затем французский и английский материализм, или механистический материализм (Вольтер, Гельвеций, Дидро, Гольбах, Локк, Гоббс и др.), диалектический и исторический материализм (Маркс, Энгельс и др.) и современный материализм. Идеализм также существовал и существует в самых различных формах. Прежде всего это объективный идеализм. С точки зрения объективного идеализма мир не зависит от сознания человека, но само его существование зависит от какой-либо идеи (мировая душа Платона, абсолютная идея Гегеля). Другое направление идеализма называют субъективным идеализмом. Суть его заключается в обосновании идеи о том, что мир таков, каким его воспринимает человек. К сторонникам субъективного идеализма относят Юма, Канта, Беркли.

Во-вторых, когда мы хотим понять, являются ли наши представления о мире адекватными самому этому миру, постигаем ли мы сущность вещей или лишь то, что лежит на их поверхности. Другими словами, вторая сторона основного вопроса философии – это вопрос о познаваемости мира. При решении второй стороны основного вопроса философии философы также разделились на два направления: одни считают, что мир познаваем в своей сущности, другие утверждают, что мы никогда не можем иметь адекватного знания о мире. Основной вопрос философии является специфически философским, и ни одна наука не занимается его решением. Однако решением

основного вопроса философии содержание философии не исчерпывается. Круг философских вопросов настолько широк, что только их перечень займет достаточно большое пространство. Непосредственно с основным вопросом философии связано понимание субстанции. Субстанция – это первооснова мира. В переводе с латинского *substantia* означает «сущность», «первооснова всего существующего». Признание одной субстанции называется монизмом. Монизм может быть как материалистическим, так и идеалистическим. В идеалистическом монизме в качестве субстанции может выступать бог, мировой разум, абсолютная идея. Материалистический монизм в качестве субстанции признает первовещество, материю. Признание двух независимых друг от друга субстанций называется дуализмом. Примером дуалистической концепции мира является философия Декарта, который признавал две не зависящие друг от друга субстанции – материальную, обладающую протяженностью, и духовную, обладающую мыслительной способностью.

Философия как мировоззрение имеет свою структуру и выполняет определенные функции. Прежде всего, что такое структура? Структура – это внутренне расчлененная целостность, закономерный порядок связи элементов в составе целого. Можно и нужно говорить о структуре атома, какого-либо механизма, общества и мира в целом. Другими словами, дать структуру означает выделить основные элементы и показать связь между ними.

Если говорить о структуре философии, то она включает в себя три основных элемента: **онтология, гносеология и аксиология**. Когда мы хотим понять, что такое мир, материален или идеален он в своей сущности, что такое материя и какова природа сознания, этот раздел философии называется онтологией. Онтология – это учение о бытии, о сущности мира. В переводе с греческого *ontos* означает сущее, *logos* – учение. По существу, в этом разделе мы раскрываем первую сторону основного вопроса философии. Когда мы говорим о границах и возможностях нашего познания, об истине и путях ее достижения, то речь идет о гносеологии. *Gnosis* в переводе с греческого означает знание, *logos* – учение. Гносеология – это теория познания. Аксиология (от греч. *axio* – ценность) – раздел философии, исследующий природу нравственности, религии, политической, правовой и т. п. сфер жизни общества. В этом разделе изучаются такие вопросы как добро и зло, рассматриваются основные религиозные направления и делается попытка ответить на вопрос о том, какова природа религии и почему с развитием общества она меняет свои формы. Смысл жизни и смысл истории, проблема эстетического и многие другие вопросы, связанные с человеком и его ценностями, ставились всегда, делается попытка решить их и сейчас. Поиски ответов на эти философские вопросы и есть аксиологическая проблематика.

Такова в самом общем виде структура философского знания. Любое социальное образование, возникнув и существуя в обществе, выполняет определенные функции. Исходя из предложенной структуры, мы и попытаемся определить роль философии в жизни человека и общества, т. е. ее функции.

Мировоззренческая функция. Эту функцию философия выполняет, если она опирается на данные конкретных наук. Наибольшую нагрузку в смене картины мира несут естественные науки, и прежде всего – физика. Так, материализм XVII–XVIII веков опирался на законы механики. Отсюда и название – механистический материализм. Это был период, когда наибольшее развитие получила механика, которая рассматривала инерциальное движение макротел. Философия, отталкиваясь от законов механики, рассматривала общество, мир как большой механизм. Более того, французский философ Ламетри пишет книгу «Человек – машина». Таким образом, наличное состояние науки определяло и картину мира, и понимание самого человека.

На рубеже XIX и XX веков началась ломка старых устоявшихся истин. Процесс этот был мучительный, кипели страсти среди физиков, философов. Говорили о кризисе в физике. Рушилась логичная, строгая картина мира. По этому поводу ходила шутка:

«Был этот мир глубокой тьмой окутан,

Да будет свет! и вот явился Ньютон.

Но сатана недолго ждал реванша.

Пришел Эйнштейн – и стало все как раньше».

До этого периода материя отождествлялась с веществом, которое имеет два атрибута, то есть неотъемлемых свойства.

1. Мельчайшая *неделимая* частица вещества называется атомом.

2. Вещество имеет *массу*.

Первое обстоятельство, потребовавшее пересмотра подхода к определению материи: в 1896 году французский физик Беккерель случайно оставил урановую руду на фотопластинке. Через некоторое время фотопластинка почернела. Следовательно, уран испускает лучи, невидимые простым глазом. Так была открыта радиоактивность (распад атомов, сопровождающийся излучением – выделением внутриатомной энергии).

Итак, атом не является неделимым. Но ведь из атомов состоят все материальные тела. Это означает, что атом состоит из более мелких частиц. Был открыт электрон, который, по утверждению физиков, так же неисчерпаем,

как и атом. Но наука пошла еще дальше. Оказалось, что электрон в соединении с позитроном образует фотон, который не обладает массой покоя. В физике это явление называется аннигиляцией пар. Следовательно, была масса (и электрон, и позитрон имеют массу), а потом эта суммарная масса исчезла.

Таким образом, до открытия электрона, электромагнитного поля материя фактически отождествлялась с веществом. С открытием делимости атома и исчезновением массы как определяющих свойств вещества некоторые физики и философы пришли к заключению, что материя исчезла. А что значит исчезла материя? Как быть в таком случае с законами сохранения вещества, массы, энергии? И если материя исчезла, то логично предположить, что ее когда-то и не было. Следовательно, мир мог возникнуть из Мировой души Платона или Абсолютной идеи Гегеля? Как видим, философское понимание мира непосредственно связано с наличным уровнем научного знания.

Второе обстоятельство. Отсутствие так называемой наглядности уравнений Максвелла, их, на первый взгляд, сугубо математический характер. Известно, что многие физики болезненно переживали утрату этой наглядности. Так, физик Лоренс писал, что он ничего не понял в уравнениях Максвелла. Он, конечно, понял сами уравнения, но ему было не ясно, какие *процессы* они описывают. В механике легко можно представить, как движется любое макротело. В отличие от тех процессов, которые описывает механика, их нельзя представить наглядно. Г. Герц сформулировал свой афоризм: «Теория Максвелла – это уравнения Максвелла». Но известно, что любая теория описывает реальные, объективные процессы. Если нет теории, то нет и реальных процессов.

На основании этих открытий был сделан вывод, что материя исчезла. На самом деле было покончено с представлением о материи как о веществе. Философское осмысление этих открытий в области физики и математического обеспечения физических процессов привело к выводу о том, что материя не только вещество. Это и электромагнитное поле, и свет и т. п. Конец классической науки и переход к новому ее этапу – неклассической науке – привел к возникновению множества направлений в рамках философии. Это махизм, эмпириокритицизм, позитивизм, а затем – и неопозитивизм.

Методологическая функция. Методология – это совокупность методов и способов познания и объяснения мира. Причем речь идет о таких методах и способах познания мира, которые носят всеобщий характер. Есть методы, которые используются только одной наукой. Эти методы называются *частнонаучными*. Существуют методы, которые используются определенной группой наук. Это *общенаучные методы*. Философия же имеет дело со *всеобщими* методами, которыми пользуются практически все науки.

Философия имеет дело со *всеобщими* методами познания, которые позволяют раскрыть всеобщие законы движения и развития. И в этом смысле, в какой бы области науки ни работал ученый, он отталкивается от той или иной философии, которая выполняет общую методологическую функцию для всего научного познания.

Аксиологическая функция. Уже на уровне здравого смысла понятно, что само по себе знание, взятое вне интересов человека, недостаточно. Оно приобретает смысл лишь в сочетании с ценностями человеческой жизни. Знания могут использоваться в созидательных целях, быть наполнены гуманистическим идеалом. Но эти же знания могут носить разрушительный характер. Добро и знание не являются индифферентными, безразличными по отношению друг к другу. Перед специалистом в любой сфере человеческой деятельности стоит проблема ответственности. Притом не только профессиональной ответственности за результаты своей деятельности, но и нравственной, экологической ответственности. Какой ценой внедряются научные открытия, не ставят ли они человека в ситуацию риска для его здоровья и жизни? Проблема экономической эффективности и нравственного выбора для достижения цели, безграничные познавательные возможности человека, сила его разума и неготовность общества использовать интеллектуальные достижения общества при решении задач, связанных, к примеру, с эвтаназией и клонированием, – все это философские вопросы и проблемы. Религия и наука. Можно ли связать, и если можно, то как, занятия наукой с верой в сверхъестественное? Искусство, его сущность и познавательные возможности, влияние на интуицию и воображение. Мир и человек в нем, смысл его жизни, стремление к бессмертию и конечность его существования. Занятия бизнесом и деловой этикет. И это философские вопросы. Они требуют ответа, хотя человек чаще закрыт, чем открыт.

Второй вопрос, который мы должны выяснить: что такое наука как социальный феномен, как целостное социальное явление? **Наука – это сфера человеческой деятельности, функцией которой является накопление и систематизация знаний о мире.**

Науку можно рассматривать в трех основных аспектах: а) деятельность по получению нового знания о мире; б) сумма полученных знаний, из которых складывается научная картина мира; в) наука как социальный феномен.

Первый принцип требует выявить *предмет* философии и предмет науки. Наука имеет своим предметом мир в целом. И природу, и общество, и самого человека изучает множество наук. Но, как мы выяснили, и предметом философии является мир в целом. Особенность науки заключается в том, что она фиксирует существенное, необходимое, повторяющееся, т. е.

закономерное в объективной реальности. Философия тоже имеет дело с законами. Кроме того, и это существенно для философии, в ее предмет входят мораль, религия, любовь, ненависть, смысл жизни, страх смерти и т. п. Все, что связано с человеком, и элиминировать его из предмета философии нельзя. А здесь наука не может дать ответы на вопросы, которые являются для человека смысложизненными. Научные законы объективны по своему содержанию. Они не требуют эмоционального отношения к себе, не могут нравиться или не нравиться, поскольку не затрагивают интерес человека. Мы в своей деятельности должны лишь считаться с законами природы, согласуя свою деятельность с требованиями законов. Если бы геометрия, остроумно заметил Лейбниц, так же противоречила нашим страстям и нашим интересам, как и нравственность, то мы бы так же спорили против нее и нарушали ее вопреки всем доказательствам Евклида и Архимеда, которые мы называли бы тогда бреднями и считали бы полными ошибок.

Второй принцип анализа требует выяснения *способа отражения* мира, то есть формы, в которой представлен объективный мир в науке и в философии, способ их существования. Наука отражает этот мир в понятиях, законах, категориях. На определенной стадии получения знания в науке возникают гипотезы, которые могут отбрасываться, корректироваться и, наконец, возникает теория – логически непротиворечивая система идей. В построении теории какой-либо науки решающее значение приобретает небольшое число основополагающих исходных идей – принципов, которые развертываются, конкретизируются во множестве частных идей.

Третий принцип требует определения *функций философии и науки*. О функциях философии, ее роли в жизни общества мы говорили выше. Каковы функции науки? Во-первых, наука обслуживает общество знаниями. Она занимается производством знания о мире, сохранением и приумножением информации. Во-вторых, достижения науки внедряются в производство, и в этом смысле наука становится непосредственной производительной силой. В-третьих, наука вообще и общественные науки в частности могут ускорять темпы общественного развития. При этом деятельность людей может совпадать с требованиями законов, и тогда темпы общественного развития возрастают, а может противоречить требованиям законов, и тогда общество находится в стагнации. В-четвертых, наука оказывает самое непосредственное воздействие на образовательный процесс.

Четвертый принцип анализа любого социального феномена, в том числе науки, требует рассмотрения науки в ее генезисе, становлении и развитии. А для этого необходимо выяснить, в ответ на *какую социальную потребность возникла наука*, как она развивалась в рамках определенного социокультурного контекста. Появление науки обусловлено потребностями

общественно-исторической практики. Дело в том, что практическая деятельность человека нуждалась в знании. Человек строил, и ему нужны были знания о свойствах строительных материалов, он должен был знать, как лечить то или иное заболевание, какие металлы и в каких целях можно использовать. В результате человек накопил знания, полученные опытным путем. Это эмпирические знания, полученные методом проб и ошибок. Это знания, которые констатируют факты, но не объясняют их.

На определенном этапе, и прежде всего с развитием материального производства, этих знаний становится недостаточно. Возникает потребность в выделении особой группы людей, которая занималась бы не только сохранением, но и приумножением знания, такой группы людей, которая не была бы занята производством материальных благ. Возможность эта появилась тогда, когда общество стало производить продукт в таком количестве, чтобы прокормить тех, кто не был занят в сфере материального производства.

Таким образом, наука возникает из потребностей практики. А осуществление этой потребности стало возможным, когда был накоплен достаточный эмпирический материал, нуждающийся в обобщении и позволяющий вывести определенные закономерности. Кроме того, потребность в науке могла реализоваться лишь на определенном этапе развития общества с отделением умственного труда от физического.

В заключение этого вопроса попробуем конкретизировать специфику науки по сравнению с другими формами знания. Возьмем, к примеру, обыденно-практическое знание. Это эмпирические знания, полученные методом проб и ошибок. Эмпирические знания, *во-первых*, останавливаются на познании явлений, но сущность, как известно, не лежит на поверхности вещей. Если бы эмпирические знания давали ответ на вопрос, почему происходит так, а не иначе, то наука не возникла бы. Наука проникает в сущность процессов и явлений и фиксирует эту сущность в понятиях, законах и категориях. *Во-вторых*, эмпирические знания выступают в форме совокупности различных навыков, представлений, отрывочных знаний. Наука – в виде концепций, теорий, систем взглядов. *В-третьих*, эмпирические знания являются достоянием многих людей, наука же сохраняется и приумножается профессиональными группами, которые осуществляют научную деятельность. Кроме науки и эмпирического знания существует множество других форм знания – вненаучное (художественное, религиозное, мистическое, экстрасенсорное и т. п.). Каждое из них имеет свою специфику, но, в отличие от науки, имеет свой собственный способ существования.

Однако без знаний, полученных конкретными науками – естественными, техническими, гуманитарными, невозможно иметь научную картину мира. Но сумма знаний конкретных наук не даст нам знания о мире в целом, ибо целое всегда богаче суммы частей, составляющих это целое. Такую интегративную функцию и выполняет философия, если она опирается на данные конкретных наук. Но этим не исчерпывается связь философии и науки. Философский анализ науки предполагает выяснение причин возникновения науки, рассмотрение науки в социокультурном контексте, т. е. выяснение социокультурных детерминант развития науки, анализ ее функций, а также связь науки с религией, моралью, искусством.

Список литературы

1. Берков В.Ф. Философия и методология науки. – М.: Новое знание, 2004. – С. 13–18.
2. Вернадский В.И. О науке. Т.1. Научное знание. Научное творчество. – Дубна: «Научная мысль», 1997. – 572 с.
3. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. – М.: Наука. 1991. – 270 с.
4. Голубинцев В.О., Данцев А.А., Любченко В.С. Философия науки. – Ростов-на-Дону, 2007.
5. Лебедев С.А. Механизм и формы взаимосвязи философского и конкретно-научного знания // *Вестник Московского университета, серия «Философия»*. – 1992. – № 3. – С. 52–64.
6. Лешкевич Т.Г. Философия науки. – М.: ИНФРА-М, 2005. – С. 18–29.
7. Межуев В.М. Культурная функция философии // *Философские науки*. – 2008. – № 1. – С. 10–24.
8. Томпсон М. Философия науки. – М.: Фаир-пресс, 2003. – 297 с.
9. Уайтхед А.Н. Наука и философия / Избранные работы по философии. – М.: Прогресс, 1990. – 716 с.
10. Ушаков В.Е. Введение в философию и методологию науки. – М.: Экзамен, 2005. – 526 с.
11. Эйнштейн А. Собрание научных трудов. Т. 4. – М.: Наука, 1967. – 600 с.

Информация об авторах / Information about the authors

Нелли Абрамовна Минкина, д-р филос. наук, профессор, заведующая кафедрой философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Nelli A. Minkina, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Head of the Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

Элина Александровна Леонова, доцент кафедры философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Elina A. Leonova, Assistant Professor, Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

У ИСТОКОВ НАУЧНОГО ЗНАНИЯ. ДРЕВНЕВОСТОЧНЫЕ ЗНАНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА БУДУЩЕЕ НАУКИ

В.И. НИКИТИН, канд. ист. наук

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

В статье отмечается, что в абсолютном большинстве научных работ и учебной литературы по истории науки ее зарождение относят, как правило, к периоду Античной Греции или же к эпохе Возрождения в XV–XVII вв. в Европе. Подобный евроцентричный подход, на наш взгляд, является недостаточно убедительным. В представленном материале предпринята попытка на конкретных примерах продемонстрировать, что первые и достаточно глубокие научные знания впервые появляются на Древнем Востоке, а натурфилософы и мыслители Античной Греции и так называемого Эллинского мира нередко их либо заимствовали, либо использовали как основания для своих открытий, зачастую не указывая первоисточников. В подтверждение этому в статье раскрывается история зарождения первых научных знаний в ряде стран Древнего Востока, их содержательная часть, воздействие на развитие и устройство древневосточных цивилизаций, а также их влияние на формирование целых отраслей будущих науки и техники. Особое внимание при этом обращено на практическое применение этих теоретических знаний в целом ряде прикладных отраслей хозяйственной деятельности, таких как строительство, архитектура, сооружение дорог, гидротехническое строительство и ряд других. В то же время в заключительной части статьи выявляются причины ограниченности и утилитарности этих знаний. Они, как правило, функционировали как набор готовых рецептов деятельности, отсутствовала их критическая оценка, рациональное обоснование, системе доказательств не придавалось особого значения. Все это в совокупности, а также ряд других факторов в конечном счете не позволили сформировать на их базе фундаментальные основания для возникновения подлинной науки.

Ключевые слова: Древний Восток, знания, научные знания, наука, математика, строительство, гидротехнические сооружения, дороги

Для цитирования: Никитин В.И. У истоков научного знания. Древневосточные знания и их влияние на будущее науки // *Вестник НИЦ*

ORIGINS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE. ANCIENT ORIENTAL STUDIES AND THEIR IMPACT ON THE FUTURE OF SCIENCE

V.I. NIKITIN, Cand. Sci. (History)

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutskaya str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

This article argues that contemporary research and educational literature attributes the birth of science to Ancient Greece or the Renaissance period in Europe during the 15th–17th centuries. Such a Eurocentric approach, in the author's opinion, is insufficiently convincing. The article provides specific examples to demonstrate that sophisticated scientific knowledge first appeared in the Ancient East, while the natural philosophers and thinkers of Ancient Greece and the so-called Hellenic world either appropriated this knowledge or used it as a basis for their discoveries, often without mentioning the original source. As evidence, the article discloses the history behind the origin of primary scientific knowledge in a number of countries in the Ancient East, its content and impact on the development of ancient eastern civilizations and science as a whole. Particular attention is paid to the practical application of theoretical knowledge in several applied fields of economic activity, such as construction, architecture, road building, hydraulic engineering, and others. In conclusion, the article reveals reasons for the limitation and utilitarianism of this knowledge, since it provided only ready-made solutions lacking critical evaluation and rational justification. Moreover, the system of evidence was rarely considered important. All these factors ultimately prevented the formation of a system of fundamental science.

Keywords: Ancient East, knowledge, scientific knowledge, science, mathematics, construction, hydraulic structures, roads

For citation: Nikitin V.I. Origins of scientific knowledge. Ancient oriental studies and their impact on the future of science. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2022, no. 1(32), pp. 154–162. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-1\(32\)-154-162](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-1(32)-154-162)

Казалось бы, такой простой вопрос, как изложение истории науки и ее философской интерпретации, на деле оказывается далеко неоднозначным и порождает множество точек зрения. Как, когда и где зародилась наука – на эти

вопросы ученые до сих пор дают далеко неоднозначные ответы. Многие исследователи истории и философии науки, как правило, начинают реконструкцию ее зарождения со времен Античной Греции, другие – с конца XVII в. в Европе. Подобный евроцентричный подход, на наш взгляд, не совсем правомерен, так как при этом принижается значение вклада стран Древнего Востока в зарождение научного знания.

Общеизвестно, что колыбелью общечеловеческой цивилизации были страны Востока: Шумерское и Вавилонское царства в Месопотамии, Египет, Индия и Китай. Уже 8–6 тысяч лет тому назад цивилизации древних Шумера, Вавилона и Египта обладали довольно глубокими знаниями в области математики, астрономии, химии, географии, строительной механики, гидрологии, металлургии, медицины, ботаники, анатомии, архитектуры, гидротехнических сооружений и т. п.

Древние математики Вавилона и Египта умели решать задачи на «уравнение первой и второй степени, на равенство и подобие треугольников, на арифметическую и геометрическую прогрессию, на определение площадей треугольников и четырехугольников, объема параллелепипедов» [1]. Им были известны формулы расчета объема цилиндра, конуса, пирамиды, усеченной пирамиды и т. п., а также единичные дроби, простое и двоичное умножение. Они умели вычислять поверхность трапеции и даже круга, установив формулу отношения длины окружности к диаметру $\pi = 3,14$ (современные расчеты $\pi = 3,14159\dots$) или правило о «квадрате шестнадцати девярых», согласно одной из рукописей XVIII династии (около 2760 г. до н. э.).

Египетскими жрецами был составлен первый в мире солнечный календарь, согласно которому год делился на 12 месяцев и 365 дней. Месяц состоял из 30 дней и делился на три декады по 10 дней каждая. В конце года к 36 декадам добавлялась одна полудекада (пять дней).

Однако, не обладая способностью согласовывать календарный и астрономический годы из-за того, что ежегодный утренний восход Сириуса, означавший начало разлива Нила и тем самым наступление календарного Нового года, расходился с астрономическим годом на один день, в конце концов через 120 лет начало года оказалось сдвинутым на четыре месяца (120 дней), что потребовало в дальнейшем создания сложных и громоздких корреляционных таблиц.

Сутки у древних египтян делились на 24 часа, причем они выглядели довольно своеобразно. Суточное время подразделялось на 10 дневных часов, 12 – ночных и два – сумеречных.

Они создали первые карты звездного неба, насчитывавшие до 5 тысяч звезд, планет и астероидов, попытались сгруппировать созвездия, вели наблюдения за планетами.

В Древнем Вавилоне еще в шумерскую эпоху (IV тысячелетие до н. э.) существовала шестидесятеричная позиционная система счисления, от которой до наших дней дошло деление круга на 360° , часа – на 60 минут и минуты – на 60 секунд. Вавилонянам (в отличие от египтян, которые знали только сложение и умножение, а дроби представляли как деление целого на части) были известны четыре правила арифметики, начала алгебры, простые дроби, возведение в квадрат, куб, а также извлечение корней. Имели хождение таблицы умножения, обратных величин, решений уравнений типа $X^3 + X^2 = P$ и т. п.

В области астрономии они выделили из числа звезд пять планет и вычислили их орбиты. Наблюдая за лунными фазами, они первыми создали лунный календарь, распадавшийся на год (120 дней), месяцы, сутки, часы, минуты (так, сутки состояли из 12 часов, а каждый час включал 30 минут).

В Индии, как и в Египте, был создан солнечный календарь, деливший год на 12 месяцев по 30 дней каждый и предусматривавший добавочный месяц через каждые пять лет. Древние индусы знали, что Земля круглая и вращается вокруг своей оси. Одно из выдающихся достижений Древней Индии – это создание позиционной десятичной системы исчисления с применением нуля (III–II тысячелетие до н. э.) – той, которой до сих пор пользуемся и мы, и легкой в основу современной арифметики. Чтобы оценить достоинство этой системы, достаточно сравнить ее хотя бы с римской. Так, число 4888, записанное по этой системе, на латыни будет выглядеть следующим образом: MMMMDCCLXXXVIII. Историческая несправедливость заключается в том, что во всем мире эти цифры называют арабскими, так как европейцы заимствовали их у арабов, хотя сами арабы называют их индийскими. Кстати, понятия «цифра», «синус», «корень» впервые появились также в Древней Индии. К этому следует добавить, что индусы накопили значительные познания в области анатомии и медицины, особенно в сфере траволечения.

В Древнем Китае значительное развитие получила астрономия: существовали карты звездного неба, предсказывались с достаточно высокой точностью солнечные затмения и появления комет. До нашего времени дошли древнекитайские обширные агрономические трактаты, а также географические труды, позволяющие сделать вывод, что их авторы были знакомы с началами математической географии.

Считается общепризнанным, по крылатому выражению древнеримского оратора Цицерона, что «отцом истории» является древнегреческий

путешественник Геродот (V в. до н. э.). В действительности же историческая наука появляется на 100 лет ранее и родиной ее является не Греция, а Китай. Первым историческим сочинением, появившимся в VI в. до н. э., является летопись «Чунь Цю» («Весны и осени»), отредактированная и откомментированная самим Конфуцием. Само понятие «история» (шу) впервые появляется в сочинении «Шу цзин» («Книга истории»), создание которого тоже приписывается Конфуцию. В нем события рассматриваются с глубокой древности, вплоть до XVIII в. до н. э. В целом от китайской древности до нас дошли около 30 исторических сочинений.

Не надо забывать о том, что именно в Древнем Китае (XVIII–XII вв. до н. э.) были изобретены бумага, порох, компас, сейсмограф, книгопечатание, механические часы, техника шелкоткачества. В связи с широким использованием и охраной водных ресурсов в Китае получили развитие физика и гидротехника, в медицине – иглоукалывание, диетология, лечебная гимнастика и т. д.

И, наконец, мы должны помнить, что появлением письменности (будь то клинопись вавилонян, пиктография египтян, алфавит из 22 букв финикийцев, иероглифы китайцев), без которой немислима наука, мы также обязаны Древнему Востоку.

Сами древние греки, часто скрывавшие источники и авторство высказываемых ими идей, признавали, что геометрия как прикладная наука впервые появилась в Египте. Аристотель объяснял это наличием свободного времени у жрецов. Геродот, побывав в Египте, трактовал ее появление практической необходимостью. «Когда Нил заливал участки обработанной земли, – отмечал он, – то с точки зрения обложения нужно было установить, сколько земли было потеряно, – это было, как кажется, начало геометрии, которая оттуда перешла в Грецию» [2]. Уже само греческое название «геометрия» как учение об измерении земли говорит о практическом его происхождении.

Известно, что Фалес Милетский многие свои знания почерпнул в Египте, где он неоднократно бывал по торговым делам. Пифагор в течение 12 лет изучал священную науку чисел или всемирных принципов, то есть математику, у египетских жрецов, а Евклид, живший в египетской Александрии, широко заимствовал их знания при создании своей знаменитой геометрии.

И очевидно, прав египтолог И. Шмелев, писавший, что не греки были первооткрывателями фундаментальных законов развития, а жрецы Древнего Египта, греки же или их заимствовали, или открывали заново. Можно согласиться с образной оценкой российского философа науки Т.Г. Лешкевича,

что «...правильнее было бы говорить о священном значении Египта, удочерившего Элладу» [3].

Необычайно высокого уровня на Древнем Востоке достигло строительное искусство, которое без соответствующих научных знаний возникнуть бы не могло. Неслучайно многие из дошедших до наших дней его объектов заслуженно включены в мировое культурное наследие ЮНЕСКО.

Когда речь заходит о древневосточных памятниках строительного искусства, то в первую очередь вспоминаются египетские пирамиды и сфинкс в долине Гиза, а также Луксорский и Карнакский храмовые комплексы, когда-то соединенные между собой трехкилометровой аллеей сфинксов с телом льва и головой барана. Все они являются крупнейшим в мире музеем под открытым небом и принадлежат к шедеврам мирового зодчества.

До 1300 г. в течение почти четырех тысячелетий, пока не был построен кафедральный собор в Линкольне, самым высоким сооружением в мире являлась 147-метровая пирамида Хеопса (сейчас ее высота составляет не многим более 138 м), построенная из более чем двух миллионов блоков, каждый весом от двух тонн и более. Общий вес пирамиды составляет порядка 6,7 млн тонн. Сорок пять столетий тому назад всего за один век было построено 232 пирамиды, из которых до наших дней сохранилось только 80.

Все они являются чудом древнего строительного зодчества, наглядным памятником не только гения человеческой мысли, точного научного и инженерного расчета, но и трудовых возможностей людей даже в те далекие времена – людей, вооруженных долотом из меди (бронзы еще не было), каменными молотами, салазками и канатами. Трудно представить себе, что с помощью таких орудий труда из огромной скалы известняка был вырублен знаменитый Сфинкс высотой 21 м и длиной 75 м. Или подобным образом была вырублена в скальной породе на глубине более 90 м гробница фараона Сети.

Гораздо менее известен, но не менее впечатляющ Баальбекский храмовый комплекс в долине Бекаа (Ливан), первые упоминания о котором встречаются в египетских документах XIV в. до н. э. времен фараона Эхнатона. Кто построил террасу, являющуюся основанием комплекса и состоящую из двух слоев, точно неизвестно. Ее размеры, казалось бы, не так уж велики: 170 м на 275 м. Но поражает другое. Нижний ее слой – площадка из каменных плит весом каждая в 360 т, верхний же слой составлен из плит длиной 21 м и массой от 800 до 1000 т. Для сравнения, самый крупный блок пирамиды Хеопса (камень над входом в камеру фараона) весит 35 т. А самый большой блок в Баальбеке под названием «Южный камень», который так и остался в каменоломне, но явно был подготовлен для террасы, и вовсе достигает веса 1050 т. Даже при современных строительных технологиях трудно представить

себе, как такие буквально мегалитические плиты человек тех времен мог вырубить в скальном грунте, доставить к месту укладки и поднять на высоту в 7 м.

Не менее выдающиеся достижения были достигнуты в области градостроения, строительства оборонительных сооружений, ирригационных сооружений, а также дорог. Достаточно привести для подтверждения ряд следующих примеров.

В 1911 г. археологи обнаружили, а с 1922 г. начали раскопки города Мохенджо-Даро (так называемый «Холм мертвецов» в Пакистане), относившегося ко временам цивилизации Хараппа в Древней Индии (III–II тысячелетия до н. э.), существовавшей еще до вторжения ариев в Индостан и которая является современницей цивилизаций древних Месопотамии и Египта. Всего было раскопано более 1000 поселений (из них 24 города). На ее территории проживало порядка пяти миллионов человек.

Город имел квадратную форму, был разделен на кварталы одинакового размера, улицы прямые и достаточно широкие, пересекающиеся под прямым углом. Здания были построены из обожженного кирпича в основном двухэтажной застройки, но отдельные из них достигали высоты современных семиэтажных домов. Что особенно поразило археологов при раскопках – это канализационная городская система с магистральными каналами, канализационными люками, отстойниками и стоками для отвода бытовых и дождевых вод, а также общественные туалеты. Многие дома имели специальные комнаты для омовений, придомовые колодцы и даже внутридомовые канализационные сооружения.

В Древнем Китае впервые в мире был использован каркасный метод в строительстве, применена двухскатная крыша, а в IV в. до н. э. был изобретен кронштейн, что позволило создать качественно новый тип архитектурной постройки, получившей широкое распространение в странах Юго-Восточной Азии и Японии – пагода.

Всему миру известен такой выдающийся памятник древнего инженерно-оборонительного зодчества как Великая Китайская стена – самое длинное и грандиозное оборонительное сооружение в истории человечества. В 2012 г. китайскими специалистами была замерена ее длина, которая со всеми ответвлениями составила 21 196 км. Строили ее с определенными перерывами почти два тысячелетия (с начала III в. до н. э. и вплоть до 1644 г.) и в отдельные времена на ее строительство сгонялось до 20 % населения страны. Высота стены на отдельных участках достигает от 6 до 10 м, а ширина – 5–8 м. Сейчас это одно из самых посещаемых туристами мест в мире.

В эпоху Цинь было построено и выдающееся гидротехническое сооружение – Великий Китайский канал. Он достигал 32 км в длину и соединял реки Янцзы и Хуанхэ. По нему осуществлялось круглогодичное судоходство по внутренним водным путям суммарной протяженностью более 2000 км.

Сравнительно недавно китайские археологи обнаружили одну из самых древних в мире систему дамб, построенную примерно от 4,7 до 5,1 тыс. лет назад в провинции Чжэцзян (Восточный Китай). Она состоит из 11 дамб, длина самой протяженной из которых составляет 6,5 км. Ни одна страна в мире не имела не только в те времена, но и значительно позже ничего подобного.

Воображение современников до сих пор поражает простотой, надежностью и точностью гидротехнических расчетов построенная более 2200 лет тому назад всего за 8 лет (256–248 гг. до н. э.) без единой плотины ирригационная система Дуизяньнянь в провинции Сычуань, которая до сих пор наполняет многочисленные каналы водой на площади в 670 тыс. га. Благодаря ей эта земля еще в глубокой древности стала основной житницей Китая.

Необходимо сказать несколько слов о дорожном строительстве на Древнем Востоке. В исторической литературе общепризнано, что строительство мощных камнем дорог появилось в Древнем Риме в период его расцвета. В действительности это далеко не так. В Древней Ассирии впервые появляется массовая регулярная профессиональная наемная армия, ударную силу которой составляли боевые колесницы. Для ее быстрой переброски из одного конца огромной империи в другой для подавления постоянно вспыхивавших вооруженных восстаний покоренных народов, а также для завоевательных походов там впервые в мировой истории стали строить мощные камнем дороги, возведение которых примерно через 1000 лет достигло наивысшего расцвета во времена Римской империи. Кстати, в том же Китае в Циньскую эпоху (III в. до н. э.) было построено 8000 км мощных дорог.

Но почему же все-таки Древний Восток не стал колыбелью рождения науки? На этот вопрос можно попытаться дать следующий ответ. Древневосточные цивилизации были в основном странами с поливным земледелием. Разливы рек и вытекающая из этого необходимость количественных оценок затопляемых площадей с целью их налогообложения стимулировали развитие геометрии; торговля, ремесленная, а также строительная деятельность обусловили разработку приемов вычисления и счета. Мореплавание, военные походы, отправление культов способствовали выработке методов ориентации в пространстве и во времени и привели к возникновению «звездной науки», то есть астрономии и т. д., и т. п.

Таким образом, научные знания на Древнем Востоке были ориентированы на решение в основном утилитарно-прикладных задач. Это была первая и главная особенность зарождения научного знания на Древнем Востоке, наглядно подтверждающая непреходящую ценность изречения, что «нужда была матерью всех изобретений» и, добавим от себя, открытий тоже.

Вторая особенность зарождения знаний на Древнем Востоке выражалась в следующем. Господство деспотий или иерократий объективно приводило к тому, что выработкой и хранением знаний занималась небольшая часть привилегированного общества, главным образом жрецы. Поэтому передача знаний в социуме осуществлялась по принципу наследственного профессионализма как божественный промысел бога-покровителя. Поэтому отсутствовала их критическая оценка, системе доказательств не придавалось особого значения, процессы изменения знаний протекали стихийно по принципу: «потребность – поиск – ответ».

Замедленность развития экономических, социально-политических и культурных процессов приводила к тому, что знание функционировало как набор готовых рецептов деятельности, носящих разрозненный характер, что способствовало отсутствию их рациональной обоснованности во времени и лишало древневосточную «науку» (как некую сумму знаний) фундаментальности.

Все это и многое другое (что является предметом «чистой» истории) объясняет, как зародились научные знания на Востоке, почему они были значительными только в определенных областях, и в то же время помогают понять, почему Древний Восток объективно не мог стать колыбелью науки.

В то же время часто звучащие у отдельных авторов утверждения, что знанию Востока присуща бездоказательность и априорность, локальная единичность и т. д., на наш взгляд, не всегда носят объективный характер.

Говорят, что «наука начинается там, где начинают мерить», и это утверждение полностью относится к Древнему Востоку. Это во-первых. Во-вторых, ряд знаний, в частности в области математики в древних Египте и Вавилоне, очевидно, не мог быть получен вне процедур вывода и доказательства. В частности, историк математики М.Я. Выгодский считал, что, например, такие сложные расчеты, как алгоритм вычисления объема усеченной пирамиды, были выведены на основе других знаний [4].

В-третьих, отдельные научные знания Древнего Востока стали основой формирования как «древнегреческого чуда», так и научных открытий в последующие века. Добавим к этому еще ряд примеров. Известно, в частности, что при создании своей гелиоцентрической теории Коперник использовал

вавилонский и египетский календари в своих лунной и планетарной таблицах. А двоичный принцип умножения древних египтян широко используется в современных электронно-вычислительных машинах.

В-четвертых, очевидно не бесспорным является тезис многих современных исследователей, что философия древних Вавилона и Египта носила зачаточный характер, а в древних Индии и Китае выступала как религиозно-идеологическое учение, обслуживавшее традицию и регулировавшее поведение и деятельность людей [5].

С этим можно согласиться, но только с определенными оговорками. Дело в том, что реконструкция философских систем Вавилона, Египта, Междуречья, Персии и отчасти Индии затруднена из-за полного отсутствия источниковедческой базы или ее крайней скудности. Уничтожение Александрийской библиотеки, где хранилось более 700 тыс. рукописей, папирусных и пергаментных свитков, собранных на протяжении почти шести столетий со всего Древнего Востока и так называемого Эллинского мира, оказалось невосполнимой потерей для мирового культурного наследия. Сколько веков потребовалось затратить человечеству, чтобы восстановить эти уничтоженные знания.

И последнее. Действительно, философская мысль Древнего Востока носила преимущественно религиозно-мистический и идеологический характер. Иной она быть не могла. Но в то же время, если касаться философии древних Индии и Китая, то они выбрали принципиально иную от греческой, а затем и западноевропейской, парадигму своего развития: не внешний мир, как окружающий человека Космос (Вселенную), а познание внутренней сущности самого мироздания, главным образом через самопознание и самосовершенствование человека. Получается, что на Востоке сложились другие критерии познания, качественно отличные от западноевропейских.

Неслучайно выдающиеся ученые XX столетия нередко призывали обратить внимание на истоки древневосточной мудрости. «Для новых областей науки – и в частности для наук о природе – представляют большой интерес, – утверждал В.И. Вернадский, – философские концепции Индии» [6]. Обращался к восточным учениям как к аналогам научных идей нашего времени и Нильс Бор [7].

Список литературы

1. Лурье С.Я. Архимед / С.Я. Лурье. – М.–Л.: Изд-во АН СССР, 1945. – С. 13.

2. Ван дер Варден. Пробуждающаяся наука. Математика древнего Египта, Вавилона и Греции / Ван дер Варден. – М.: ГИМФЛ, 1959. – С. 17–18.
3. Лешкевич Т.Г. Философия науки / Т.Г. Лешкевич. – М.: ИНФРА-М, 2006. – С. 7–8, 42–47.
4. Казютинский В.В. Концепция глобального эволюционизма в научной картине мира / В.В. Казютинский // *О современном статусе идеи глобального эволюционизма*. – М.: ИФ АН СССР, 1986. – С. 70.
5. Степин В.С. Философия науки. Общие проблемы / В.С. Степин. – М.: Гардарики, 2006. – С. 127.
6. Вернадский В.И. Научная мысль как планетное явление. Философские мысли натуралиста / В.И. Вернадский. – М.: Наука, 1988. – С. 87.
7. Бор Н. Атомная физика и человеческое познание / Н. Бор. – М.: Изд-во Иностранной литературы, 1961. – 151 с.
8. Емельянов В.В. Предфилософия Древнего Востока как источник нового философского дискурса / В.В. Емельянов // *Вопросы философии*. – 2009. – № 9. – С. 153–163.
9. Лебедев С.А. Введение в историю и философию науки / С.А. Лебедев, В.В. Ильин, Ф.В. Лазарев, В.В. Лесков. – М.: Академический проект, 2005. – С. 10–14.
10. Древние цивилизации Востока. – М.: Ломоносовъ, 2020. – С. 49, 169–171, 198–199.

Информация об авторе / Information about the author

Валерий Иванович Никитин, канд. ист. наук, профессор кафедры философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Valeriy I. Nikitin, Cand. Sci. (History), Professor of the Philosophy Department, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

АНТИЧНОСТЬ: ИСТОКИ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ

Н.А. МИНКИНА, д-р филос. наук

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

Показано, что генезис науки связан с переходом от чувственно-конкретного знания к рациональному. Первые философы были и первыми учеными, специалистами в области инженерного, строительного дела и т. п. Анализируются попытки естественно-научного объяснения происхождения Вселенной, космоса, животных и человека, предпринятые античными философами и учеными. Особое внимание в статье уделено современному прочтению идей Пифагора, который в математике увидел ключ к пониманию Вселенной, а также философии и первой научной программе Левкиппа – Демокрита, заложивших основы механицизма.

На примере анализа философии и науки Аристотелем показывается, что в Античности наука и философия существовали в единстве, однако уже на этой стадии намечаются предпосылки их дифференциации.

Ключевые слова: наука, философия, античность, чувственное познание, рациональное знание

Для цитирования: Минкина Н.А. Античность: истоки современной науки // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2018. № 3 (18). С. 149–158.

ANTIQUITY: THE SOURCES OF MODERN SCIENCE

N.A. MINKINA, Dr. Sci. (Philosophy)

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutskaya str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

The author shows that the genesis of the science associated with the transition from sensual-specific to the rational knowledge. The first philosophers were the first scientists, experts in the field of engineering, construction, etc. The author analyzes attempts of the naturally-scientific explanation for the origin of the universe, space, animals and humans made by ancient philosophers and scientists. The particular attention is paid to the modern reading of Pythagoras' ideas, who saw the key to understanding the Universe in mathematics, philosophy, and also the first scientific

program of Leucippus, Democritus, that laid the basis of mechanicalism. Based on the analysis of philosophy and science by Aristotle, the author shows that science and philosophy in antiquity were in unity, however, at this stage the premises of their difference are already coming up.

Keywords: science, philosophy, antiquity, sensory cognition, rational knowledge

For citation: Minkina N.A. Antiquity: the sources of modern science. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2018, no. 3 (18), pp. 149–158. (In Russian).

Накопление знания, развитие общества явились истоками науки, которую мы можем назвать современной наукой. Ее исходной точкой была греческая наука, которая, с одной стороны, ассимилировала знание Востока, восприняла его «практическую сторону», а с другой стороны – рационально-теоретическую форму выражения знания. Теоретическое мышление нашло выражение в греческой философии. Именно греческая философия явилась теоретически обоснованным мировоззрением, которое пришло на смену мифологии.

При этом надо постоянно иметь в виду, что первые философы были и первыми учеными, специалистами в области инженерного дела и т. п. Поэтому, поскольку мы ищем истоки науки, сразу надо зафиксировать два существенных для науки момента, в отличие от технических приемов, которые были просты и могли передаваться устно; во-первых, наука должна иметь развернутое текстовое оформление, во-вторых – строгое рационально-логическое обоснование и аргументацию.

Грекам вообще был чужд опытный, экспериментальный тип познания, хотя они знали о «притягательных» особенностях натертого янтаря, о магните, о явлении преломления в жидких средах и многое другое. Но у греков была своеобразная идиосинкразия к такого рода конкретным вещам, ибо они не были пригодны для познания мира в целом. Так, физика для грека была наукой о природе, которая включала познание не опытным путем, а путем умозрительного уяснения происхождения и сущности природного мира как целого [5].

Именно таким философом и ученым был **Фалес** (624–547 гг. до н. э.) из Милета. Его считают родоначальником европейской науки и философии. Известно, что Фалес установил причину разлива Нила, объяснив это тем фактом, что течение реки задерживает пассатные ветры и вода в устье не имеет выхода. Фалес предсказывал урожайные годы, был в Египте, где научился предсказывать солнечные затмения. Говорят, что Фалес открыл

продолжительность года и разделил его на 365 дней. Он систематизировал знания в области геометрии. До сих пор в школе изучают теорему Фалеса.

Что касается философии, то Фалес пытался осмыслить данные о природе, его философию называют натурфилософией, а самого Фалеса – основателем материалистической линии в древнегреческой философии. Вода лежит в основе всех природных явлений. И если свойства, состояния материи меняются, то сама она не исчезает, а существует вечно. Все начинается с воды и в нее возвращается. Испарения воды питают небесные огни (Солнце и другие светила), затем в дожде вода опять возвращается и переходит в землю в виде речных отложений. Из земли она снова появляется в виде подземных ключей, туманов, росы и т. п. Надо иметь в виду, что вода в понимании Фалеса – это не то, что мы пьем и что мы вообще называем водой. Фалес называл воду «физис» – жидкий, текучий, а то, что мы пьем – лишь одно из его состояний.

Как видим, учение Фалеса о воде как вечной, бесконечной движущейся материи, как о первооснове, из которой возникают все вещи и в которую они возвращаются, есть первая попытка материалистически обосновать идею о переходе материи из одного состояния в другое. Но Фалес «натуралист» в античном смысле этого слова, но не материалист в современном понимании. Находим мы у Фалеса и элементы диалектики. Вечное движение воды или огня, как это было позднее у Гераклита, зачаровывало человека. И не случайно не покоящиеся величественные горы, а именно движущаяся материя волновала философов и Фалеса в частности. Конечно, и материализм, и диалектика Фалеса были наивными, стихийными.

Таким образом, начиная с Фалеса, человеческий разум пытается осмыслить реальность. Рациональное понимание мира потеснило его отражение в мифах и религии.

Натурфилософские идеи Фалеса развивал **Анаксимандр** (610–546 гг. до н. э.). Ему приписывают устройство солнечных часов, он первый составил географическую карту, соорудил своеобразный глобус, т. е. небесную сферу, по которой можно ориентироваться ночью. Вообще античные философы излагали свои идеи в работах, которые, как правило, называли «О природе». Но это были поэтические произведения. Анаксимандр впервые в западной философской традиции написал научное сочинение в прозе. Он считал, что логос, чтобы отвечать своему назначению, должен быть свободен от метрической стихотворной формы.

За основу всего существующего Анаксимандр принимал апейрон – неопределенную, беспредельную материю. Одним из первых в греческой философии он не подменяет понятие материи одним из ее видов. Апейрон Анаксимандра – это материальное первоначало, единое, вечное,

неопределенное и бесконечное, находящееся в движении. Особый интерес вызывает учение Анаксимандра о противоположностях. Противоположности обуславливают переход материи от одного состояния к другому на основе выделения из апейрона теплого и холодного, сухого и влажного. *Анаксимандр сделал попытку естественно-научного объяснения происхождения вселенной, космоса, животных и человека.*

Учеником и последователем Анаксимандра был **Анаксимен**. Он жил в VI в. до н. э. тоже в Милете. До нас дошли фрагменты его сочинения «О природе». Кроме того, существует множество преданий, изложенных в косвенных источниках. Первоосновой всего, по Анаксимену, является безграничная, единая, вечно движущаяся материя – воздух. Разряжаясь, материя становится огнем, сгущаясь – ветром, сгущаясь еще более – землей, потом – камнями. Все прочее возникает из этих веществ. «Анаксимен говорил, – свидетельствует предание, – что холодное – это материя, которая сопротивляется и, конденсируясь, уплотняется, в то время как горячее – это материя расслабленная и расширенная». Круг научных интересов Анаксимена был несколько уже его предшественников. Анаксимена интересовали главным образом метеорология и астрономия.

Как метеоролог, Анаксимен считал, что град образуется при замерзании выпадающей из туч воды; если к этой замерзающей воде примешан воздух, то образуется снег. Ветер – это уплотнившийся воздух. Состояние погоды Анаксимен связывал с активностью Солнца.

Подобно Фалесу и Анаксимандру, Анаксимен изучал астрономические явления, которые, как и другие природные явления, стремился объяснить естественным образом. Анаксимен полагал, что Солнце – плоское небесное тело, аналогичное Земле и Луне, которое от быстрого движения раскалилось. Земля и небесные светила парят в воздухе. Земля неподвижна, другие светила и планеты, которые Анаксимен отличал от звезд и которые, как он считал, возникают из земных испарений, движутся космическими ветрами. Душа также состоит из воздуха.

Есть ли приращение знания о мире в философии Анаксимена? Есть. Именно он наиболее рельефно выразил идеи милетской школы. Именно ему принадлежит идея динамической причины. «Уплотнение» и «разрешение» материи есть причины ее многообразия.

Гераклит Эфесский (конец VI – начало V в. до н. э.). Считается, что сохранилось около 130 фрагментов сочинений Гераклита. Но понять их нелегко. Уже в древности его прозвали «темный», т. е. сложный для понимания. Известно остроумное изречение Сократа: «То, что я понял у Гераклита, превосходно. Думаю, что таково и то, чего я не понял».

В основе всего существующего Гераклит считает материальное первоначало – огонь. Огонь – это подвижное начало, подчиняющееся внутреннему закону, который философ называл логосом. Весь мир, весь космос – лишь изменение материального первоначала – огня. Самая плотная его часть становится землей, земля под влиянием огня становится водой, вода, испаряясь, превращается в воздух. Психея (душа) также одно из переходных состояний материи. Душа немногих огненна и мудра, у большинства – влажна и глупа. «Психеям смерть – стать водою». Парадокс в том, что сам Гераклит умер от водянки головного мозга.

Основная заслуга Гераклита состоит в том, что он, хотя и в наивной форме, взглянул на мир диалектически. Мир для него – внутренне противоречивый поток. Для характеристики развития мира он использует образ реки. «Все течет, все изменяется. В одну и ту же реку нельзя войти дважды». Есть такие фрагменты, где Гераклит практически формулирует закон единства и борьбы противоположностей. «Враждующее соединяется, из расходящихся прекраснейшая гармония, и все происходит через борьбу», «Многознатьство уму не научает», противоположности «смертью друг друга живут, жизнью друг друга умирают».

Таким образом, Гераклит развивал взгляды милетской школы. Как и Фалес, Анаксимандр и Анаксимен, он пытался найти некое первоначало, первоначало, из которой возникает мир. Однако в определенном отношении он превзошел своих предшественников. Несомненной заслугой Гераклита (и в этом приращение знания) является диалектический подход к миру.

Пифагорейский союз. Пифагор (предположительно 571–497 гг. до н. э.). Пифагорейский союз – это первая школа эзотерического знания, т. е. знания, не поддающегося разглашению. Аристотель в своей метафизике разбирает учение пифагорейцев и характеризует их как философов, «поставивших задачу познавать вещи, не воспринимаемые чувствами».

Рассказывают, в частности Боэций, что однажды Пифагор, проходя мимо кузницы, заметил, что совпадающие удары неодинаковых по весу молотов производят различные гармоничные звучания. Но ведь вес молота можно измерить. Таким образом, качественное явление (созвучие) точно определяется количественно. Отсюда Пифагор делает вывод: «Число владеет вещами». Познать мир, его строение, его закономерности означает познать числа, управляющие миром. Число, с точки зрения Пифагора, и есть та субстанция, которая лежит в основе мира.

Несомненный интерес вызывает идея Пифагора о единстве гармонии, красоты теории и истины. Пифагор понимал «страстное и сочувственное

созерцание» как интеллектуальное созерцание, к которому мы прибегаем также в математическом познании. «Это может показаться странным для тех, кто немного и весьма неохотно изучал математику в школе, но тем, кто испытал опьяняющую радость неожиданного понимания, которую время от времени приносит математика тем, кто любит ее, пифагорейский взгляд покажется совершенно естественным, даже если он не соответствует истине. Легко может показаться, что эмпирический философ – раб исследуемого материала, но чистый математик, как и музыкант, – свободный творец собственного мира упорядоченной красоты» [1].

Таким образом, благодаря пифагореизму слово «теория» постепенно приобрело теперешнее значение. Пифагор обнаружил цифровые пропорции и в музыкальной гамме. Эти пропорции он перенес в понимание космоса (7 нот – 7 планет). Интересно, что пифагорейская идея «музыки сфер» периодически возрождается. Те же идеи у Кеплера в «Гармонии мира». Ньютон в своей оптике разделил спектр на 7 цветов. В Вене есть институт гармонических исследований имени Г. Кайзера, который утверждал, что Бог, создавая мир, выступал как своего рода композитор. Идею Пифагора о том, что «число правит миром» иллюстрирует феномен «золотого сечения» (0,62). Термин ввел Леонардо да Винчи. Это такое соотношение отрезков, которое для художников и архитекторов является предпочтительным.

Таким образом, Пифагор [6] связал математику, науку (физику) и философию. В математике он увидел ключ к пониманию Вселенной. С помощью чисел пифагорейцы не просто решают практические задачи, а хотят объяснить природу всего сущего.

Зенон (490–430 гг. до н. э.) известен своими апориями. Апория в переводе с греческого безвыходность, трудная, неразрешимая проблема, связанная с возникновением противоречия, с наличием аргумента против очевидного, общепринятого. Считается, что существовало 45 апорий Зенона. До нас дошли 9. Самые знаменитые апории – это «Ахиллес и черепаха» и «Летящая стрела». В первой из этих апорий доказывается, что Ахиллес не может догнать находящуюся впереди и удаляющуюся от него черепаху. Для того чтобы догнать черепаху, Ахиллес должен пройти половину пути, но черепаха за это время тоже продвинется вперед. Затем он должен будет пройти половину оставшегося пути, но черепаха тоже пройдет часть пути. И так до бесконечности. Когда мы говорим, что догонит, мы имеем в виду, что догонит через вполне определенное время. Но нельзя пройти в конечное время бесконечное число половинок пути. Хотя расстояние будет все время уменьшаться, но никогда не исчезнет, и Ахиллес никогда не догонит черепаху. В апории «Стрела» Зенон пытается доказать невозможность движения на том основании, что летящая стрела в каждый данный момент находится только в

том месте, где находится. Но если в каждый данный момент она покоится, то она неподвижна. Зенон исходит из прерывности времени, т. е. времени как суммы моментов. Он таким образом вскрывает противоречивость движения, времени, пространства (движение и покой, прерывность и непрерывность и т. п.). Другое дело, что он не признавал реальности этих противоречий. Таковы парадоксы или апории Зенона.

Философия и первые научные программы. Прежде всего, это атомизм Левкиппа – Демокрита [4]. Если элеаты отрицали наличие небытия, поскольку в противном случае должна быть пустота, то Левкипп и Демокрит наряду с бытием признавали небытие, каковым и является пустота. Бытие состоит из множества мельчайших частиц, движущихся в пустоте. Все многообразие вещей, их возникновение и гибель имеют в своей основе соединение и разъединение этих частиц. Другими словами, все состоит из атомов и пустоты. Атомы не возникают и не исчезают. Они вечны, неизменны и неделимы. Однако между ними первоначально существуют различия, которые и определяют все другие свойства вещей. Таких отличий три: форма, порядок и положение. Как же возникает мир из первичного атомного хаоса? Вселенная бесконечна и безгранична, и число миров также бесконечно. Множество разнообразных по форме атомов, выделяясь из беспредельного, несетя «в великую пустоту». Собравшись вместе, они образуют единый вихрь. В этом вихре они наталкиваются друг на друга, соединяются и разделяются. При этом подобные атомы соединяются с подобными, из этой массы отделяется оболочка и в виде неба простирается над всем миром. Более плотные собираются и образуют землю. Демокрит считал, что наш мир – один из миров. Жизнь не является результатом творения бога, а есть результат механических сил самой природы.

Демокрит учил, что из влажности и сырости возникли земноводные животные, которые изменялись. В результате жизненной борьбы одни исчезали, другие оставались. Наконец появился тот род животных, который называется людьми. Душа человека также состоит из атомов. Поэтому Демокрит требует от человека поддерживать тело в таком состоянии, чтобы оно не препятствовало круговороту легких атомов души.

Есть ли философия Левкиппа – Демокрита шаг вперед по сравнению с элейской философией? Да. Они считали, что движение первоначально присуще материи. И именно атом является движущейся материей. Причиной всех изменений в мире являются механические причины. Специфической чертой атомизма как научной программы является наглядность объясняющей модели, что заложило основы моделирования физических явлений.

Новый этап в развитии греческой научной мысли, который называют классическим периодом VI–V вв. до н. э., связан с деятельностью **софистов**. Этот этап связан с интересом к образованию новых понятий и методов. Оказалось, что важно не только получить новый результат, но и логически обосновать, выработать способы подтверждения полученных результатов.

Софисты от анализа природы, как это было во всей предшествующей философии, перешли к анализу человека, его сознания и познавательных способностей. Они делали философские и научные достижения всеобщим достоянием. Однако тот факт, что софисты имели дело с аудиторией, до которой они должны были донести достижения в области философии и науки, неизбежно поставил их перед проблемой аргументации, логики и языка. У софистов возникает специальный интерес к тому, как совершается познавательный процесс, по каким специфическим законам протекает жизнь сознания и с помощью каких средств можно влиять на него.

Логическая расчлененность понятий и метод доказательства – вот чем обогатилась научная и философская мысль в результате деятельности софистов.

Сократ. Два основных тезиса характеризуют его философию: «Познай самого себя» и «Я знаю, что я ничего не знаю. Давайте порассуждаем вместе, что такое добродетель». Первый тезис раскрывает идею о связи макро- и микрокосмоса. Познав себя, т. е. микрокосмос, познаешь мир, т. е. макрокосмос. Второй тезис, на первый взгляд, несколько неожиданный. Кажется, что речь идет о знании, когда Сократ говорит о том, что он знает, что ничего не знает. Но почему надо рассуждать о добродетели, а не об истине? В этом ключ к пониманию философии Сократа. Для него добро и знание едины.

Платон (437–347 гг. до н. э.) [2] открыл свою школу, которая получила название «Академия Платона». Академия просуществовала 915 лет. Ее можно назвать первой институализированной научной структурой. Она имела собственное помещение и продуманную систему преподавательской и научной деятельности. Академия стала примером для последующих научных объединений.

Почти все сочинения Платона, написанные в форме диалогов, дошли до нас. Трудно назвать наиболее яркие диалоги Платона. В «Федоне» он обосновывает свою онтологию, гносеологию, идею о бессмертии души, размышляет о судьбе души после смерти. Здесь надо обратить внимание на образ, который Платон назвал «вторая навигация». В диалоге «Менон» философ вводит понятие «анамнез», который ему нужен для обоснования идеи о том, что познание есть воспоминание. В работе «Государство» он также

развивает идею о познании, о судьбе души после смерти тела. Философия Платона – это новая форма миропонимания. Предшествующая философия пыталась найти основу мира в природе. Не случайно и название философских трактатов – «О природе». Вода, огонь, апейрон и т. п. – все это поиски первоначала и первоначалии. Платон же ставит вопрос следующим образом: являются ли причины физического порядка истинными. Или они только со-причины и служат более высоким причинам? Другими словами, есть ли у физического, механического нефизическое, немеханическое начало? Чтобы ответить на этот вопрос, Платон прибегает к образу «второй навигации». По терминологии древних мореплавателей, «вторая навигация» – это когда утихал ветер, а с помощью паруса судно не могло двигаться, тогда им управляли с помощью весел. «Первая навигация» – это попытка объяснить чувственный мир с помощью чувственного. Это ход философии по ветру на парусах натуралистической мысли. «Вторая навигация» – это поворот от чувств и чувственного к рациональному, к тому, что может быть схвачено лишь интеллектуально. Вывод: любая вещь физического мира имеет в качестве своей конечной причины не физическую, а метафизическую причину.

В «Меноне» Платон ставит вопрос: как можно искать и узнавать то, что еще не найдено и не известно? Ведь если нечто мы находим, то лишь потому, что оно уже известно, и если искомое было бы найдено, то каким образом оно было бы опознано, если не располагать эффективным средством сличения и опознания? Следовательно, исследование и познание невозможно.

Платон приходит к следующему выводу: познание – это «анамнез», т. е. некая форма воспоминания, реактивация того, что уже есть в глубине нашей души. В «Меноне» представлены два пути решения задачи: мифический и диалектический.

Мифическая трактовка исходит из того, что душа бессмертна и рождается много раз. До своего вселения в телесную оболочку душа пребывала на небе и там созерцала истинно сущее. Затем душа соединяется с телом и забывает то, что знала до своего падения на Землю. Но в глубине души хранятся знания о том, что она когда-то созерцала. Восприятия материальных предметов напоминают душе забытые ею знания, т. е. идеи. Душа таким образом извлекает из себя забытую истину. Это извлечение истины из себя и есть «воспоминание» или «анамнез».

Второе обоснование – диалектическое. Здесь Платон развертывает доказательство в обратном порядке. Он берет вывод и подвергает его экспериментальной проверке. Платон задает вопросы рабу, который не знает геометрии, и приводит его методом Сократа к решению одной из теорем

Пифагора. Следовательно, заключает Платон, раб вспоминает то, что было в его душе.

В «Федоне» Платон снова обращается к этой проблеме. Он рассуждает так. При помощи чувств мы воспринимаем вещи как круглые, квадратные и т. п. Но мы легко можем обнаружить, что на самом деле мы видим не абсолютный круг, квадрат и т. п. Между нашими опытными данными и понятиями существует *зазор*. Понятие содержит нечто большее по сравнению с опытными данными. Откуда же берется плюсовая величина? Если ее нельзя обнаружить чувствами, то, значит, ее источник внутри нас. А наш ум лишь вспоминает. То же Платон говорит и об эстетических и этических понятиях. Он сформулировал пять основных категорий: сущее, движение, покой, тождество, различие.

Таким образом, сущность теории познания у Платона – теория воспоминания. Чувственное познание не может дать нам адекватного знания, лишь рациональное знание является аналогом реальности. (Для познания истины «надо закрыть глаза и заткнуть уши».) Кроме того, Платон поставил и пытался решить вопрос о познавательных возможностях человека.

Аристотель (384–322 гг. до н. э.) [3] был многогранным ученым и философом. Чтобы убедиться в этом, достаточно взглянуть на перечень только некоторых его работ: «Органон» (трактат по логике), «Физика», «О небе», «О возникновении и уничтожении»; несколько работ по психологии – «О душе», «Малые труды по естествознанию»; 14 книг под названием «Метафизика»; этические произведения – «Никомахова этика», «Большая этика», «Эвдемова этика»; среди трудов по биологии – «История животных», «О частях животных», «О передвижении животных», «О происхождении животных»; «Риторика» и «Поэтика» и многие другие работы.

Аристотель разработал систему логики – понятия, суждения, силлогизмы, индукцию, интуицию, принцип непротиворечия, закон исключенного третьего. Он обосновал идеал научности, который стал образцом для обоснования знания вплоть до XVII века. В работе «Вторая аналитика» он дает характеристику двум типам знания. Один тип знания он называет **знание о сущности**. Это знание всеобщее, необходимое и доказанное. Это знание он называет «эпистемами», что означает, собственно, **знание, наука**. И есть **частное знание**. Его Аристотель называет **мнение**. Это знание случайное, о нем нет науки, здесь неприменимо научное доказательство. Наука имеет дело с общим, а общее нельзя воспринимать чувствами. И если мы сегодня говорим, что понятия – это результат обобщения, это совокупность

существенных свойств предметов, явлений, процессов, то истоки этого подхода мы находим в системе категорий Аристотеля.

Эллинистический этап: развитие математики и механики. III в. до н. э. Это этап, когда Александр Македонский подчинил города-государства Древней Греции и начинается возвышение Древнего Рима. В Македонии серьезно относились к древнегреческой науке, поскольку было необходимо совершенствовать технику и технологию ремесленного производства, технических средств ведения войны и т. п. Здесь впервые наука начала организовываться и финансироваться государством. В Александрии в III в. до н. э. был создан Мусейон (с греч. – храм муз). Это был музей и научное учреждение.

Евклид. В своих «Началах» он привел в систему все математические достижения того времени. Создал метод аксиом, чем заложил основы геометрии (евклидовой!).

Архимед. Он решил ряд задач по вычислению площадей поверхностей и объемов, определил значение π . Дал математический вывод закона рычага. Ему приписывают крылатую фразу: «Дайте мне точку опоры, и я сдвину землю». Он заложил основы гидростатики, создал прибор для определения видимого диаметра Солнца. По преданию, Архимед сжег римский флот близ Сиракуз с помощью зажигательных вогнутых зеркал.

Широчайшую известность получил закон Архимеда («На всякое тело, погруженное в жидкость, действует поддерживающая сила, равная весу вытесненной телом жидкости, направленная вверх и приложенная к центру тяжести вытесненного объема»).

В античности, как видим, наука и философия существовали в единстве. Однако уже на этой стадии намечаются предпосылки их дифференциации. Наука включает в себя математику, естествознание, историю, а философия – онтологию, этику, эстетику, логику.

Список литературы

1. Рассел Б. История западной философии. – М.: Изд-во иностр. лит., 1959. – С. 52.
2. Платон (427–347 до н. э.). Сочинения: в 3 т. – М.: Мысль, 1968.
3. Аристотель. Политика: соч. в 4 т. Т. 4. – М.: Мысль, 1984. – С. 295–375.
4. Демокрит. Демокрит в его фрагментах и свидетельствах древности. – М.: Соцэкгиз, 1935. – 382 с.

5. Микешина Л.А. Ценностные предпосылки в структуре научного познания. – М.: Прометей, 1990. – 208 с.

6. Микешина Л.А. Философия познания: Полемические главы. – М.: Прогресс-Традиция, 2002. – 622 с.

Информация об авторе / Information about the author

Нелли Абрамовна Минкина, д-р филос. наук, профессор, заведующая кафедрой философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Nelli A. Minkina, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Head of the Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

СРЕДНЕВЕКОВЬЕ: РЕЛИГИОЗНОЕ И НАУЧНОЕ ЗНАНИЕ

Н.А. МИНКИНА¹, д-р филос. наук

М.М. КОВАЛЬЗОН²

¹ АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, территория Ленинские горы, д. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

Аннотация

Показано, что средневековая наука и философия разработали принципы научного метода, и это нашло свое выражение, прежде всего, в схоластике. Дискуссия реалистов и номиналистов о природе понятий внесла существенный вклад в развитие рационального познания. А идея двойственной истины дала право и обоснование научному знанию. Образование университетов способствовало оформлению науки как социального института.

Ключевые слова: научный метод, рациональное познание, Средневековье, схоластика

Для цитирования: Минкина Н.А., Ковальзон М.М. Средневековье: религиозное и научное знание // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2018. № 4 (19). С. 144–154.

THE MIDDLE AGES: RELIGIOUS AND SCIENTIFIC KNOWLEDGE

N.A. MINKINA¹, Dr. Sci. (Philosophy)

M.M. KOVALSON²

¹ JSC Research Center of Construction, 2nd Institutskaya str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

² Lomonosov Moscow State University, Lenin Mountains territory, 1, Moscow, 119991, Russian Federation

Abstract

The authors show that medieval science and philosophy developed the principles of the scientific method, which was expressed primarily in scholasticism. The discussion of realists and nominalists on the nature of concepts has made the

significant contribution to the development of rational knowledge. And the idea of a dual truth gave the right and justification of scientific knowledge. Development of universities contributed to the formation of science as a social institution.

Keywords: Middle Ages, rational cognition, scholasticism, scientific method

For citation: Minkina N.A., Kovalson M.M. The Middle Ages: religious and scientific knowledge. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2018, no. 4 (19), pp. 144–154. (In Russian).

Наибольшее влияние на философию и научное знание эпохи Средневековья оказали христианство и философия Античности. Если рассмотреть философски сущность христианства, то его онтология – это идея творения (креационизм) мира Богом из ничего, что свидетельствует о всемогуществе Бога. Гносеология – идея откровения. Истина постигается не с помощью разума, а через божественное откровение. По существу философия Средневековья – это синтез христианства и Античности. Три фундаментальные научные программы получило Средневековье в наследство от Античности: атомизм Левкиппа – Демокрита, математическая программа Пифагора и Платона и, наконец, наибольшее влияние оказал на средневековую науку Аристотель.

Обычно историки науки выделяют три периода в развитии науки Средневековья. Если охарактеризовать в целом все эти три этапа, то нельзя не заметить, что для каждого из них и в целом для Средневековья характерно развитие логического мышления, в форме которого и существует научное знание.

Средневековая наука предложила целый ряд интерпретаций и уточнений в области математики, оптики, физики, механики. Кроме того, в это время был разработан целый ряд понятий и методов, которые способствовали созданию механики нового времени.

Первый период связан с распространением христианства, которое пришло на смену различным языческим представлениям. В V–IV вв. до н. э. была составлена священная книга древних евреев, которая в III–II вв. до н. э. была переведена на греческий и стала называться Библией, а точнее – Ветхим Заветом (Завет – договор, который был предложен Богом Израилю). Во II в. был составлен Новый Завет. Первым памятником Нового Завета является «Откровение Иоанна Богослова», или Апокалипсис. Апокалипсис (откровение – с греч.). Основное содержание Апокалипсиса составляют пророчества и видения, открывшиеся автору через Бога. Мир ожидают войны, ужасы, массовая гибель людей и т. п. Незадолго до второго пришествия

Христа должен появиться Антихрист. В Апокалипсисе он изображается в виде семиглавого и семироногого зверя, названного 666. Как доказано исследованиями, под этим числом зашифровано имя императора Нерона, который был известен своими гонениями на христиан.

Именно здесь мы впервые встречаемся с именем Иисуса Христа. Само слово «Христос» означает в переводе с еврейского *мессия* – помазанник Божий. Кроме того, в Новый Завет вошли Послания пяти апостолов. Апостол – посол, посланник. В Новом Завете апостолами называют 12 ближайших учеников Иисуса. Апостолы – это сподвижники и первые пропагандисты учения Иисуса Христа. Всего в Новом Завете 21 послание. Сюда же входит и Послание апостола Павла, который, согласно этим документам, лично не знал Иисуса Христа. Здесь же мы находим четыре Евангелия (в переводе с древнегреческого – Благие вести) – от Матфея, от Марка, от Луки и от Иоанна. И наконец, Деяния святых апостолов, описывающие их деятельность после смерти Иисуса Христа. Деятельность эта заключалась в распространении христианства.

Государственной религией христианство стало при императоре Константине (285–337 гг.). В 325 г. он созвал первый Вселенский собор. Константин оповестил епископов разных стран, предоставил им средства передвижения, выделил материальные средства для проведения Собора. Сам открыл заседание, произнес торжественную речь в честь христианства, дал делегатам торжественный обед, провел в их честь блестящий парад своей гвардии. Он был властным и жестоким человеком, не останавливавшимся даже перед убийством своих близких родственников (зятя Лициния, его одиннадцатилетнего сына, своего тестя Максимиана, своего сына Криспа, своей жены Фавсты). Однако это не помешало церкви возвести его в ранг святого.

В это время была распространена точка зрения о несовместимости веры и разума. Раннехристианский писатель Квинт Тертуллиан (160–220 гг.) писал: христианское откровение упраздняет «мудрость мира сего» (эта идея в послании апостола Павла). «Сын божий был распят, не стыдимся этого, хотя это и постыдно; сын божий умер – вполне верим этому, потому что это нелепо. И погребенный воскрес; это верно, потому что это невозможно» («О теле Христовом»). В такой форме христианский апологет провозгласил несовместимость веры и разума. Сила веры прямо пропорциональна нелепости ее положений с точки зрения нормального человеческого разума.

Еще несколько слов об отцах церкви. Этот период называется патристика. Патристика (от *patres* – лат. *отцы церкви*). Это разработка библейского послания и философствование в вере. Отцами церкви первоначально называли

епископов христианских общин. Позднее – тех епископов, которые создавали Богословие. Среди авторитетнейших отцов церкви можно назвать Св. Амвросия, который обосновал концепцию церкви и государства, Св. Иеронима, который перевел Библию на латынь и создал институт монашества, Св. Августина, папу Григория Великого, обосновавшего концепцию семи смертных грехов. Все они, с его точки зрения, произошли от корня всякого зла – гордости: тщеславие, зависть, гнев, уныние, скупость, чревоугодие, расточительность.

Считается, что для избавления от этих грехов понадобилось семь даров божественной благодати (благодать – особая сила для преодоления греховности). Григорий Нисский заложил основы экзегетики – богословской дисциплины, занимающейся истолкованием библейских текстов, и прежде всего – Библии. Считается, что текст Библии многогранен, полон тайн, символов. Она содержит разгадки всех тайн мироздания и путей спасения. Лютер и Кальвин считали, что тексты надо понимать буквально. Они положили начало ортодоксальному направлению в теологии и философии. Либеральная теология отказалась от буквального понимания библейских текстов. Так, немецкий протестантский теолог и философ Рудольф Бультман предложил демифологизировать библейские тексты, то есть согласовать их с представлениями современного человека. Пауль Тиллих предложил интерпретировать Библию экзистенциально, в категориях человеческого существования, чтобы она была понятна современному человеку.

Августин Блаженный по-новому взглянул на возможности познания. Он считал, что есть вещи, которые могут быть познаны при помощи разума. Этим занимается философия. Но есть еще религиозное откровение. С его помощью постигается знание о божественном бытии. Это знание можно получить только через веру. Только сверхъестественное озарение дает истину.

Таким образом, Августин провозгласил *гармонию веры и разума*, однако приоритет он отдает вере. «Верь, чтобы понимать!», т. е. вера предшествует пониманию. Такой двойственный подход он экстраполирует и на понимание человека. Человек – это малый мир (микрокосм). Он соединяет в себе природу материальных тел (растений и животных) и, кроме того, обладает *разумной душой и свободой воли*. Воля является сущностью души. Душа человека нематериальна, бессмертна и свободна в своих решениях. Она имеет начало и не имеет конца. Это самостоятельная духовная субстанция, не имеющая ничего общего с телесно-биологическими функциями. Душа не занимает пространства. Однако Августин оставляет вопрос о том, как душа соединяется с пространственным телом. Основные функции души: *мысль, память, воля*.

Научное знание этой эпохи функционировало как предметное содержание новой системы образования, оформлявшейся в западном христианском мире. Для системы образования особо важными являлись формы членения и классификации наличного знания. Античность оставила различные способы организации знания. Наиболее известными среди них были аристотелевский и платоновско-стоический принципы членения философии, а также классификация так называемых свободных искусств. Свободные искусства – это такие формы знания, которые являются достоянием свободного человека. Они противопоставляются механическим или рабским искусствам, являющимся уделом несвободных людей. Трудно установить первые истоки такой классификации человеческого познания. Вероятно, они совпадают с начальными попытками разработать более или менее стройную систему обучения.

Основная заслуга в классификации свободных искусств принадлежит римскому ученому-энциклопедисту Варрону (116–27 гг. до н. э.), который включал в их число девять главных наук: грамматику, риторику, диалектику, арифметику, геометрию, астрономию, музыку, медицину и архитектуру.

Окончательное оформление система свободных искусств получает у Марциана Капеллы (V в.) приблизительно в 420 г. Марциан Капелла принимает систему Варрона, но опускает медицину и архитектуру. Отныне речь идет уже только о семи свободных искусствах. В его произведении «Сатирикон, или о бракосочетании Филологии и Меркурия» излагаются семь свободных искусств, начиная с грамматики, составляющей основу всех знаний. Затем в приведенном порядке излагаются риторика, логика (диалектика), арифметика, геометрия, астрономия и музыка.

Семь свободных искусств довольно естественно распадаются на две части: грамматику, риторику и диалектику, с одной стороны, и арифметику, геометрию, астрономию и музыку – с другой. Это и есть знаменитые «тривиум» и «квадривиум». Когда впервые было осуществлено такое разделение наук на две группы, нельзя установить точно. Но Боэций (ок. 480–524 гг.) уже употребляет название «квадривиум». Именно Боэцию принадлежит идея создания переводов и комментариев по всем семи свободным искусствам, призванным стать основой системы образования. Им написаны трактаты по арифметике и музыке. Большую роль в создании дела средневекового образования сыграла также переводческая деятельность Боэция. Им были переведены четыре первые книги «Начал» Эвклида, сделан перевод и комментарий к «Категориям» Аристотеля и «Введению» Порфирия.

Создание системы христианского образования продолжил друг Боэция Кассиодор (ок. 487 – ок. 575 гг.). В 540 г. он отказался от государственной

деятельности и удалился в монастырь в Виварии. Там им был написан трактат «Руководство к божественной и мирской словесности», который также часто называют «Об искусствах и научных дисциплинах». Этот трактат в течение долгого времени использовался в качестве учебника в монастырских и соборных школах. Первой обязанностью монахов он считал не физический труд, а заботу о своем умственном и духовном развитии. Кассиодор намеревался создать в Риме академию для изучения богословских наук. Но, как он сам говорит во введении к сочинению «Об изучении наук божественных и человеческих», войны и прочие смуты, вызванные нашествием Юстиниана на Италию, не позволили этого, и он заменил свой план созданием большой библиотеки в монастыре. К работе в библиотеке он активно привлекал монахов. Особенно поощрял он работу переписчиков (по его терминологии, «антиквариетов»). Он говорил, что своим трудом они «борются тростником и чернилами против коварных козней дьявола и наносят ему столько ран, сколько слов господних они переписывают». Характерно, что он не запрещает и изучение светских наук, но ставит их на второе место и советует овладеть только их основами. Малоспособным к научным занятиям он рекомендует садоводство, земледелие и рыболовство.

Кассиодор разрабатывает план полного курса обучения свободным искусствам, предназначенный для подготовки клириков. Опираясь на разделение наук, которое восходит через Марциана Капеллу и Боэция к греко-римской педагогической традиции, он также различает тривиум и квадравиум. Сама эта классификация не несет в себе ничего нового, однако та форма, которую придал ей Кассиодор, стала формой фундаментальной организации знания. Он провел элементарное упорядочение классического античного знания и культуры с целью поставить их на службу религиозному научению и церковным потребностям. По твердому убеждению Кассиодора, свободные искусства должны стать составной частью христианских дисциплин и самой монастырской культуры, ибо для образования клириков требуется хорошее знание античных писателей и знание наук. Точное понимание Писания связано с обладанием начальными знаниями. Именно поэтому, принимая предложенное Августином решение проблемы отношения между языческой культурой и христианской традицией, Кассиодор обрисовывает подход, в полной мере соответствующий историческому характеру общества, в котором интеллектуальная жизнь становится исключительной функцией церковников.

Таким образом, уже в VI в. оформляются каноны церковного обучения в монастырских и соборных школах. Стремление интегрировать идеи греко-римской культуры в ткань христианской идеологии на деле превращается в процесс пассивного принятия системы понятий, уцелевших после крушения общества, которое их породило. В большей мере это относится к

философскому комплексу идей античного общества, в меньшей – к системе позитивного знания. Постепенно осуществляется полная христианизация культурной жизни.

В немалой степени этому способствует и тот факт, что в VII в. церковь становится единственным социальным институтом, который в условиях все большего раздробления политической и административной власти, упадка городов и аграризации общества продолжает осуществлять объединительную функцию. Монастыри становятся главной обителью сохраняющейся учености и прибежищем культуры. Церковное начальство относилось достаточно подозрительно к светским наукам. Однако именно церковные деятели как наиболее образованные люди своего времени явились первыми распространителями научных знаний в средневековой Европе

Второй период – среднее Средневековье (его также называют высоким Средневековьем) – *время образования европейских университетов*. Средневековые университеты были замечательны тем, что в них была выработана система европейского образования, которая, по существу, сохранилась до наших дней. Лекции, экзамены, диспуты, университетские должности и звания, диссертации – все это идет из средневековых университетов. Даже деление научных работ на главы и подглавы (прямо связанное с канонами схоластики) имеют тот же источник. В качестве примера можно назвать университеты Оксфордский, Парижский, Кембриджский, Неапольский, Пражский, Венский и др. Главная задача – подготовить образованных людей в сфере духовенства.

Фома Аквинский (1225/26–1274 гг.) – систематизатор схоластики Средневековья. Схоластика происходит от греческого слова *scholasticos*, что означает школьный. Это средневековая так называемая «школьная философия». Схоласты стремились рационально обосновать и систематизировать христианское вероучение. Фома Аквинский оказал такое влияние на последующую философию и науку, что в 1879 г. Папа Римский Лев XIII издал энциклику, в которой философия Фомы Аквинского объявлялась единственно истинной и обязательной для преподавания во всех католических учебных заведениях. В чем секрет? Если говорить о философской позиции Фомы, то он точно следует за Аристотелем. Более того, Фома Аквинский так поднял Аристотеля, что вплоть до Возрождения его имя было вне критики. Подвергать сомнению взгляды Аристотеля было равнозначно богохульству. Затем, вплоть до XVII в., особенно сильным становится влияние Платона. Сегодня служители католической церкви должны безоговорочно принимать взгляды Фомы.

Основные его работы – «Сумма теологии» и «Сумма философии», иногда обозначаемая «Сумма против язычников». В «Сумме философии» Фома пытается утвердить истинность христианской религии доводами, обращенными к читателю, который еще не стал христианином. «Сумма теологии» преследует ту же цель.

Смысл этих работ Фома видит в том, чтобы, как он говорит, «возвестить истину, исповедуемую католическим вероучением». Но для этого он должен прибегнуть к помощи естественного разума, так как язычники не принимают авторитета Священного писания. У них нет *веры*, и поэтому неверующим в Христа надо объяснять, доказывать с помощью разума. Однако разум бессилён в том, что касается бытия Бога. Но разум не противоречит вере. Богословские истины сверхразумны, но не противоразумны. Важно лишь разделить те части вероучения, которые могут быть доказаны с помощью разума, и те, которые не могут.

Фома Аквинский не согласен с утверждением, что Бог может быть познан только с помощью веры. Он сформулировал пять доказательств бытия Бога:

1. Доказательство неподвижного двигателя. Вещи делятся на две группы. Одни только движимы. Другие двигают и вместе с тем движимы. Но все, что движется, приводится чем-то в движение. В какой-то точке мы должны прийти к чему-то, что двигает, не будучи само движимо. Этот неподвижный двигатель и есть Бог.

2. Доказательство первопричины. У каждого следствия есть причина. Но причинно-следственные связи не могут быть бесконечны. Должна быть конечная причина.

3. Бог как источник всякой необходимости. Всякая вещь возможна. Она может быть, но может и не быть. Но если все могло бы не быть, то не осталось бы ничего существующего. Следовательно, должно быть нечто, существование чего необходимо.

4. Мы обнаруживаем в мире различные степени совершенства, которые должны иметь свой источник в чем-то абсолютно совершенном. Таким образом, причина благородства и совершенства – Бог.

5. Поскольку мы обнаруживаем, что даже безжизненные вещи служат чему-либо, то должен быть некто, кто устанавливает эти цели. Таким образом, должен быть Бог как конечная цель (телеология).

Фома Аквинский продвинул вперед идею Августина о гармонии веры и разума. Ведь в христианстве традиционно истина рассматривалась как истина божественного откровения. Фома же, по существу, дает право на существование науке. Он не только логически доказывает бытие Бога, но и

считает, что истину постичь можно не только в результате божественного откровения, но и с помощью разума.

И здесь необходимо коснуться вопроса о природе понятий. Наше знание о мире существует в форме понятий, законов, категорий. Понятия – это самая простая форма обобщения чувственного знания. Период средневековья – это время, когда пытались выяснить вопрос о том, как возникают понятия. А ведь «понятие» – это исходная категория логики. Вопрос о природе понятий вылился в дискуссию, которая получила название – «спор о природе универсалий», т. е. понятий. В результате дискуссии о природе понятий сложились два направления. *Номинализм – направление, представители которого считали, что реально понятия не существуют. Они считали понятия лишь именами (от лат. Nomen – имя).* Эти имена относятся к множеству сходных единичных вещей. Понятия могут быть также чисто мыслительными образованиями, существующими в уме человека. Реально же существуют лишь единичные вещи.

Реализм – направление, сторонники которого считали, что понятия предшествуют предметам и существуют независимо от них. Суть реализма в том, что понятия или идеи-образы находятся в уме внеприродного боготворца, а конкретные вещи представляют их несовершенные копии.

Как видим, не правы ни те, ни другие. Номиналисты считают понятия лишь именами. На самом же деле понятия – это результат обобщения чувственных данных, это совокупность существенных свойств предметов, явлений, процессов. Понятно, что неправы и реалисты, поскольку считают, что идеи предшествуют вещам.

Фома считает, что понятия имеют тройное существование. Во-первых, как прообразы материальных предметов; во-вторых, универсалии находятся в мире вещей; в-третьих, универсалии находятся в человеческом разуме, где они образуются в качестве понятий. Таким образом, универсалии существуют до вещей, в вещах и после вещей.

Познание начинается с чувственного опыта, а затем – интеллектуальное. При этом понятия, образуемые человеческим интеллектом, истинны в той мере, в какой соответствуют вещам природы. Сами же вещи истинны в той мере, в какой они соответствуют своим понятиям в интеллекте Бога.

Несомненное влияние на развитие знания в этот период оказали крестовые походы. Благодаря крестовым походам значительно расширился культурный кругозор Европы. Вследствие частых контактов с арабомусульманской культурой, которая находилась в расцвете и во многом опережала европейскую, средневековая культура получила возможность

ознакомиться и перенять достижения восточной культуры, в частности, в области медицины, механики, точных наук и философии.

В целом, как видим, культура зрелого Средневековья имела активный, динамичный характер и отличалась расцветом городов, образования, науки и искусств.

Третий период связан со временем, когда светские темы завоевывают все большие области литературы (лирика, роман, городская сатира и т. д.). Но одновременно религиозное мироощущение пронизывает произведения на светские темы. В период зрелого средневековья духовная диктатура церкви не была сломлена. Церковь сохраняла монополию на образованность, она оставалась крупнейшим феодалом. Рядом с ней, однако, еще не в борьбе с ней, выростали многочисленные очаги светской культуры – в замках и городах. В этой культуре еще не было неверия, антирелигиозности, но в ней уже была нецерковность. Однако, в отличие от умозрительной космоцентричности античной философии и научного знания, средневековые научные знания пытались проникнуть в практическую деятельность и начинали носить прикладной характер. Речь идет об алхимии, которую называют провозвестницей опытной науки. Конечно, алхимия выступала в форме мистицизма. Это были сакральные действия, сопровождающиеся заговорами, молитвами, но проводившиеся по определенной методике. Что и открыло путь развитию химии как науки.

Аналогичной была ситуация с астрологией. С позиций современной науки астрология является типичным лженаучным учением и разновидностью гадательной магии. При этом наука признает, что на определенном этапе своего развития астрология объективно стимулировала развитие наблюдательной астрономии, математики, метеорологии и других областей знания.

В 1975 г. 186 ведущих мировых ученых, в том числе 18 нобелевских лауреатов, выступили с заявлением «Возражения против астрологии», в котором выражали беспокойство по поводу того, что средства массовой информации охотно предоставляют свои страницы для астрологии и прочих подобных псевдонаук. Национальный научный фонд (США) относит веру в астрологию к одному из наиболее распространенных среди американцев псевдонаучных заблуждений. В России публичной критикой астрологии как лженауки занимается Комиссия по борьбе с лженаукой и фальсификацией научных исследований при Президиуме Российской академии наук.

Геоцентризм Средневековья практически исключал возможность существования ученых, занимающихся только наукой. Научные занятия сочетались либо с мистикой, либо со схоластикой. Первых зачастую обвиняли

в колдовстве, вторых – в ереси. Однако многие философы-схоласты наряду с богословием занимались изучением естественных наук. Среди них Альберт Великий, внесший существенный вклад в описательное естествознание и занимавшийся алхимией, астрономией, зоологией, минералогией, ботаникой. Канцлер Оксфордского университета Роберт Гроссетест пытался устройство космоса обосновать экспериментальными методами. В круг его интересов входили оптика, геометрия, астрономия.

Одним из наиболее оригинальных ученых был Роджер Бэкон. Он постоянно подчеркивал роль математики для познания и опыта как поставщика фактов. Бэкон выделял два типа опыта: 1) реальный, жизненный опыт, который можно приобрести только в процессе жизни; 2) опыт-доказательство, полученный через внешние чувства. Он касается только материальных предметов. Но существует еще духовный опыт, утверждал Бэкон, который можно познать только избранным людям через мистическое состояние, через внутреннее озарение. Существует точка зрения, что данная идея предвосхитила собой появление идей об эвристическом озарении и роли интуиции в науке.

Р. Бэкон активно занимался алхимией, астрологией и оптикой; пытался внести в алхимию элементы науки; подразделял алхимию на умозрительную (теоретическую), которая исследует состав и происхождение металлов и минералов, и практическую, занимающуюся вопросами добывания и очистки металлов, приготовления красок и т. п.; считал, что алхимия может принести большую пользу медицине, предвосхитив в некоторой степени идеи Парацельса. Ему принадлежит ряд открытий в теории магнетизма, в физиологии зрения, в оптике.

Таким образом, средневековая философия и наука, и прежде всего – схоластика, установили принципы научного метода. Роберт Гроссетест сформулировал двойной метод разложения и составления, или индукции и дедукции, так же ясно, как Ньютон 500 лет спустя. Но этот метод не получил развития, поскольку в период Средневековья рациональная наука не могла быть использована для получения практической выгоды. Важно иметь в виду, что дискуссия реалистов и номиналистов о природе понятий внесла существенный вклад в развитие рационального мышления. Идея двойственной истины дала право и обоснование научному знанию. Образование университетов послужило оформлению науки как социального института.

Список литературы

1. Аврелий Августин. Исповедь Блаженного Августина, епископа Гиппонского. – М.: Ренессанс, 1991. – 486 с.
2. Фома Аквинский. Сумма теологии. Сумма Философии // *Онтология мировой философии*. Т. 1. – М., 1969. – С. 823–862.
3. Автономова Н. С. Рассудок, разум, рациональность. – М.: Наука, 1998. – 286 с.
4. Аристотель. Метафизика. Собрание сочинений в 4-х томах. Том 1. – М.: Мысль, 1996.
5. Козлова М.С. Вера и знание. Проблемы. Границы // *Вопросы философии*. – 1991. – № 2. – С. 58–66.
6. Микешина Л.А. Философия познания. Полемиические главы. – М.: Прогресс-Традиции, 2002. – 622 с.

Информация об авторе / Information about the author

Нелли Абрамовна Минкина, д-р филос. наук, профессор, заведующая кафедрой философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Nelli A. Minkina, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Head of the Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

Мария Матвеевна Ковальзон, доцент кафедры философии гуманитарных факультетов МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

e-mail: mkovalzon@mail.ru

тел.: +7 (916) 529-86-93

Maria M. Kovalson, Assistant Professor of Philosophy Department, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow

e-mail: mkovalzon@mail.ru

tel.: +7 (916) 529-86-93

УДК 091.101

РАЗВИТИЕ ФИЛОСОФИИ, НАУКИ И ТЕХНИКИ В ЭПОХУ ВОЗРОЖДЕНИЯ

А.П. ФЕДОРКИНА, д-р филос. наук

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

Статья посвящена характеристике науки, философии и техники в эпоху Возрождения. Рассматриваются изменения мировоззренческих ориентаций эпохи Возрождения, развитие науки этого периода на новых естественно-научных основаниях в трудах ученых. Представлены открытия великих изобретателей, оставивших заметный след в развитии науки и техники.

Ключевые слова: Возрождение, гуманизм, мировоззрение, наука, техника, технические изобретения, философия

Для цитирования: Федоркина А.П. Развитие философии, науки и техники в эпоху возрождения // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2019. № 2 (21). С. 147–156.

DEVELOPMENT OF PHILOSOPHY, SCIENCE AND TECHNOLOGY IN THE EPOCH OF RENAISSANCE

A.P. FEDORKINA, Dr. Sci. (Philosophy)

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutskaya str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

The article deals with disclosure of characteristics of science, philosophy and technology in the epoch of Renaissance. The backgrounds of changes in the ideological orientation in the epoch Renaissance, science development of this period on the new natural-science bases in the works of scientists are being examined. The discoveries of great inventors, who left a mark in the development of science and technology, are represented.

Keywords: humanism, philosophy, revival, science, technical inventions, technology, world view

For citation: Fedorkina A.P. Development of philosophy, science and technology in the epoch of renaissance. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2019, no. 2 (21), pp. 147–156. (In Russian).

Термин «Возрождение», или «Ренессанс», как историческое понятие начал употребляться с XIX в. В научный обиход он был введен Я. Буркхардом в 1860 г. и обозначал период в развитии стран Южной части Европы с конца XIV – до начала XVII в. Эта эпоха своими чертами наиболее последовательно проявилась в Италии и характеризовалась прежде всего появлением новой системы ценностей: возрождением интереса к наследию античности, резкой критикой феодально-католических устоев общественной и личной жизни, формированием новых идеалов мировосприятия, базирующихся на принципе антропоцентризма, который пришел на смену средневековому теоцентризму. В это время происходит постепенный распад феодального строя, зарождаются новые буржуазные отношения, сопровождающиеся следующими друг за другом крупнейшими открытиями, которые как повлияли на развитие промышленности и торговли, так и стимулировали процессы, связанные с прогрессом науки и техники [1, С. 18–25; 8, С. 45–49]. Появляется новый класс – буржуазия, которая пока еще не могла и не успела создать свою собственную философию, а схоластическая философия, господствовавшая в тот период, явно не соответствовала духу времени и тем задачам, которые стояли перед нарождающимся классом. Это явилось предпосылкой необходимости реставрации и приспособления античной философии к нуждам нового социального слоя. Но эта философия должна была существенно отличаться от схоластической философии.

В связи с этим обращает на себя внимание тот парадоксальный факт, что как схоластическая, так и гуманистическая философия эпохи Возрождения в своем обосновании опирались на идеи одних и тех же античных философов – Платона и Аристотеля. Но цели их осмысления и опоры в разработке философских концепций были принципиально разными. Если схоласты из философии античности за основу брали идею божественного, сверхъестественного существования мира, окружающего человека, то представители философии эпохи Возрождения пытались найти ответы на те же самые вопросы с иных позиций, натурфилософских. Исследователи этого периода обращают внимание на то, что гуманисты уже имели греческие подлинники философских первоисточников, а философы-схоласты XIII–XIV вв. пользовались в основном их арабскими переводами и пересказами, что являлось как бы их «вторичной» интерпретацией, отражаясь на толковании этих источников.

Общей характеристикой эпохи Возрождения является тот факт, что философия и наука в это время приобретают автономность по отношению к церкви. Постепенно в Европе зарождается новый тип мышления, который в последующем будет играть ведущую роль во всемирной истории. Наступает смена мировоззренческой ориентации. Для человека ценностью теперь является не потусторонний, а реальный мир. Акценты смещаются на познание природы. В науку внедряются математические расчеты и утверждаются идеи о том, что законы природы могут быть описаны языком математики [4, С. 23–34; 2; 3]. За религией остаются мораль и идея спасения души.

Именно в это время материалистические тенденции начинают проявляться все отчетливее и научные концепции, объясняющие Мир и Космос, начинают соотноситься с чувственным опытом и индивидуализмом. Это породило новые направления философского знания, которые стали опираться на научные открытия, связанные с развитием естествознания. Главной фигурой философского познания, наряду с Богом, теперь выступает Человек. Отсюда и название этого исторического периода не только как эпохи Возрождения, но и как эпохи Гуманизма, в которой фигурой творения мира является, наряду с Богом, Человек. Именно это привело в дальнейшем к окончательной смене мировоззренческой ориентации и к приоритетному вниманию к развитию науки. А основным способом понимания мира, его устройства и скрытых свойств выступает теперь познание. Особое внимание уделяется географии, физике, математике и литературе [10]. В науке главным провозглашается естественно-научный способ познания мира. В связи с этим отметим, что в развитии науки в первоначальный период эпохи Возрождения XIV в. сыграл английский философ Уильям Оккам. Его заслугой было развитие так называемого логического учения. Свою теорию он выстраивал на двух основных постулатах, относящихся к разновидностям знания: 1) знание интуитивное, или внутреннее переживание, и 2) знание абстрактное, отвлеченное от единичных вещей. Идеи этого мыслителя были достаточно широко распространены в университетских кругах того времени.

Особенно явно естественно-научный способ познания, который наметился уже к XV в., проявился в космологии. Ярким представителем этого периода был Н. Кузанский (1401–1464 гг.), который выдвинул и развил идею о безграничности Космоса. В своих исследованиях он использует особенный, несхоластический метод, близкий к математике. Тип познания, связанный с этим методом, Кузанский называет «ученым незнанием», где прилагательное существенным образом корректирует существительное [5, С. 108–109].

К наиболее известным и значимым для науки относятся также великие идеи гелиоцентрической картины мира польского священника и астронома Н. Коперника (1473–1543 гг.), которые на языке математики

интерпретируются И. Кеплером и Г. Галилеем. Посвятив всю свою жизнь созданию своей системы, этот ученый пришел к выводу, что Земля не является неподвижным центром мира, а вращается вокруг своей оси и одновременно – вокруг Солнца.

Дальнейшее развитие учения Коперника осуществляет Иоганн Кеплер (1571–1630 гг.). Его большим достижением было открытие трех законов движения планет, два из которых он опубликовал в 1609 г., а третий – в 1619 г. Предвосхищая открытие закона всемирного тяготения, Кеплер обосновал положение о том, что планеты движутся вокруг Солнца не по идеальным круговым орбитам, а по эллиптическим. Движение планет вокруг Солнца неравномерно, а время обращения планет зависит от их расстояния до Солнца. Открытия Кеплера создали предпосылку для утверждения учения Коперника [7, С. 603–604; 4, С. 106–107].

Важную роль в развитии философии и науки эпохи Возрождения сыграли также идеи и труды Галилео Галилея (1564–1642 гг.). Его открытия в астрономии переросли в жестокую полемику с церковью, которая отстаивала аристотелевско-птолемеевскую картину мира. Являясь гениальным ученым, физиком и астрономом, Галилео Галилей путем экспериментальных исследований делает важный шаг в становлении науки как самостоятельной формы мировоззрения.

Галилей настаивал, что изучать природу необходимо только опытным путем, на основе математики и механики. Он считал, что к истине могут вести научные методы, в том числе включающие в себя эксперимент. Научная методология Галилея, опираясь на математику и механику, определила его мировоззрение, которое можно назвать механистическим материализмом.

Помимо научных открытий, Галилеем, Кеплером, Ньютоном в это время были изобретены первые конструкции телескопов.

Новые идеи космологии излагались также и в учении Джордано Бруно (1548–1600 гг.). Согласно его взглядам, Вселенная бесконечна, в ней происходит непрерывное изменение и движение. Такие представления ученого позволили по-новому поставить вопрос о центре мира, отрицая при этом не только геоцентрическую, но и гелиоцентрическую систему. Согласно им, центром Вселенной не могут быть ни Земля, ни Солнце, потому что существует бесчисленное множество миров, и у каждого из них есть свой центр [11, С. 109–110].

Первые достижения в области математики и астрономии связаны также с именами Г. Пейербаха и И. Мюллера. Мюллером были созданы достаточно

совершенные астрономические таблицы – «Эфемериды», которыми пользовались мореплаватели.

К эпохе Возрождения относится создание «Земного яблока» – глобуса и карт Меркатора, необходимых прежде всего для мореплавания. В это время активно развивались картография и география. Карты стали более точными, на них стали наносить сетку долгот и широт, очертания берегов, порты. В конце XV – нач. XVI вв. начались поиски европейцами морского пути в Индию и Китай, увенчавшиеся открытием побережья Центральной Америки Колумбом. В 1498 г. Васко да Гама, обогнув Африку, приплыл в Индию. Идея достичь Индии и Китая западным путем была реализована экспедицией Магеллана – Эль-Кано, совершившей первое кругосветное путешествие. Для навигации использовались компас и астролябия, качество которых к этому времени значительно улучшилось.

В этот период выделяются также направления развития науки, которые непосредственно связаны с практической деятельностью людей, прежде всего – с механикой.

В связи с указанным отметим, что отличительной особенностью этого исторического периода является также тот факт, что основная работа по развитию науки в эпоху Возрождения выпала на долю не только ученых, но и инженеров и практиков, в результате чего эта эпоха характеризуется целым рядом различных не только научных достижений, но и технических изобретений.

Доказательством этого является развитие такой отрасли теоретического и практического знания как механика, в развитии которой значимую роль сыграли идеи фламандца Стевина (1548–1620 гг.), который считается самым известным и наиболее последовательным представителем геометрического направления развития механики. Используя геометрический метод, он решает задачи о равновесии рычага, весов и грузов на наклонной плоскости. Его труды сыграли значимую роль в развитии так называемой элементарной статики и гидростатики эпохи Возрождения. Стевин был сторонником максимальной простоты и точности расчетов, которые, по его мнению, можно достичь только с помощью строгих и четких методов геометрической статики. В этом смысле он был самым ревностным последователем Архимеда и решительно отвергал традиции кинематической статики, в которой этой четкости не видел. Отметим, что именно Стевин ввел обозначение сил стрелками и понятие силового треугольника (установил, что если три силы образуют треугольник, то они уравниваются). Он применял к решению физических задач математические, а именно – геометрические методы. Значительное внимание он уделял гидростатике и в результате получил

доказательство закона Архимеда, опытным путем обосновав существование гидростатического парадокса. Он построил ветряную повозку, использующую парус, которая развивала скорость до 34 км/ч.

Этому ученому принадлежит открытие закона гидростатического давления. В частности, им был сформулирован «принцип отвердения», который использовался в дальнейшем для определения давления воды на дно сосуда произвольной формы, а также для обоснования равновесия воды в сообщающихся сосудах. Аналогичным путем подходил Стевин к решению задач об определении давления воды на боковые стенки сосуда и задач, связанных с практическим расчетом плотин.

Анализируя деятельность Стевина в области механики, можно считать его достижения завершающим этапом в развитии геометрического направления элементарной статики и гидростатики.

К числу выдающихся итальянских механиков, математиков, астрономов относится также Джамбатиста Бенедетти (1530–1590 гг.). Он считается одним из предшественников Галилея в построении классической механики. Используя геометрический метод, Бенедетти решает задачи о равновесии рычага, весов и грузов на наклонной плоскости. Этот ученый и изобретатель известен важными разработками проблем геометрической механики. Он доказал, что два тела одинаковой формы и одинакового рода, равные или не равные между собой, в одной и той же среде проходят равные расстояния за равное время.

В этот же период Н. Тарталья и Дж. Кардано открыли новые способы решения уравнений третьей и четвертой степени. Кардано стал основоположником кинематики механизмов и разработал теорию и практику зубчатого зацепления. Он изобрел карданный механизм, получивший распространение в автомобилях. А испанский математик Франсуа Виет является творцом той алгебры, которую изучают и сейчас. Шотландский математик Джон Непер ввел логарифмы.

В области оптики примечательны изобретения Франческо Мавролико. Он утверждал, что хрусталик глаза работает как линза, строящая изображение на сетчатке. Отсюда свойствами хрусталика он объяснял причины дальновидности и близорукости. Мавролико впервые указал на семь цветов в радуге.

Нельзя не отметить также имя Джамбатиста делла Порта – автора так называемой «натуральной магии», изложенной им в 20 книгах по оптике, в которых описывались способы приготовления фейерверков, духов, лекарств, а также давались советы по разведению животных, уроки кулинарии,

косметики, описывались алхимические опыты и опыты по пневматике. В книге описаны значимые открытия, например применение камеры-обскуры для получения и проецирования рисунков. Принцип камеры-обскуры Порта и в настоящее время используется для объяснения процесса зрительного восприятия. Он описал опыты по магнетизму, среди которых опыт с железными опилками, продемонстрировавший действие магнитного поля.

Обращают на себя внимание также работы Уильяма Гильберта, занимавшегося магнетизмом и описавшего ставшие классическими опыты с магнитной стрелкой. Он доказал, что магнит имеет полюсы, а свойства полюсов взаимно противоположны. Он доказал, что разноименные полюсы притягиваются, а одноименные отталкиваются. Этот ученый выдвинул гипотезу о том, что Земля является большим магнитом, а географические ее полюсы совпадают с магнитными. Для доказательства этого он изготовил из естественного магнита шар. Приближая к шару легкую магнитную стрелку, он демонстрировал поведение этой стрелки при ее перемещении по поверхности шара как бы в различных точках земной поверхности. Значение опытов Гильберта с шаровым магнитом вышло за рамки технического эксперимента и приобрело мировоззренческий смысл. В условиях лаборатории впервые было исследовано явление космического масштаба. Гильберт расширил перечень материалов, обладающих свойством притяжения при натирании (алмаз, аметист, стекло и др.), и установил, что под воздействием пламени приобретенное свойство притягивания теряется.

Анализируя научные и технические открытия эпохи Возрождения, нельзя не отметить вклад в развитие науки и техники великого итальянского художника и ученого Леонардо да Винчи (1452–1519 гг.). Его имя связано не только с оставшимися нам в наследство великими произведениями искусства, но и с целым рядом научных открытий и технических изобретений. Он занимался гидравликой, статикой и динамикой тел, а также геометрией, оптикой, анатомией, ботаникой, палеонтологией, военным делом. Ему принадлежат сотни различных изобретений, часть которых сохранилась в виде чертежей и сопровождается различными ремарками. Приведем лишь незначительную часть из них. Так, исследователи его научных изысканий отмечают в качестве наиболее известных изобретений приспособления для преобразования и передачи движения (в частности, стальные цепные передачи, используемые в велосипедах), простые и переплетенные ременные передачи, разнообразные сцепления (конические, спиральные, ступенчатые), роликовые опоры для уменьшения трения, двойное соединение, известное под названием карданового, применяемого в автомобилях. Ему принадлежат изобретения разнообразных станков. Например, станок для автоматического нанесения насечки, машина для формовки слитков золота, механический

ткацкий станок и прядильная машина, ткацкие машины (стригальная, сучильная, чесальная), подвеска осей на расположенных вокруг подвижных колесах для уменьшения трения при вращении, что является предшественником шариковых и роликовых подшипников, приспособление для проверки сопротивления металлических нитей растяжению, боевые машины для ведения войны, новые музыкальные инструменты, машина для чеканки монет повышенной четкости. При жизни Леонардо получил признание за изобретенный им колесцовый замок для пистолета (заводившийся ключом). Леонардо да Винчи занимался также практической гидравликой, участвуя в ряде гидротехнических работ своего времени. При проведении гидротехнических работ Леонардо да Винчи также сделал ряд изобретений. Он спроектировал землечерпалки, похожие на современные, создал механические средства для прорытия каналов, усовершенствовал шлюзы с целью сделать каналы судоходными, а именно, ввел систему щитов, управляющих размерами отверстий для наполнения и освобождения от воды шлюза. Об этом, в частности, пишет известный историк Марио Льюцци в своей книге «История физики» [6, 9].

Анализируя развитие науки и техники эпохи Возрождения, нельзя не отметить также имеющие важное значение для человечества открытия. Это, в частности, изобретение сложного микроскопа. Славу микроскопу принесли работы голландского ученого Антони ван Левенгука, открывшего микроскоп и изучавшего с его помощью мир микроорганизмов. Изобретенные им приборы дали возможность получить увеличение в 300 раз.

В это же время впервые был изобретен ртутный барометр, что явилось доказательством теории атмосферного давления, которую опытным путем подтвердил французский естествоиспытатель Блез Паскаль. Появилась новая единица измерения – миллиметр ртутного столба, а в 1644 г. Э. Торричелли изобрел прибор, с помощью которого можно измерить атмосферное давление – ртутный барометр.

Всевозможные новации наблюдались также в городском строительстве. Новые архитектурные идеи опирались на античные образцы, переосмысленные и улучшенные архитекторами того времени. Их идеи воплощались в камне с помощью более совершенных строительных технологий. В Париже был возведен знаменитый Собор Парижской Богоматери, начато строительство Лувра и новой ратуши.

Особое направление в развитии техники в это время представлено в военной сфере. Так, в первой половине XVI в. были изобретены мушкеты (ружья с курком, снабженным тлеющим фитилем) и пистолеты. А повышенный спрос на новые виды оружия привел к быстрому развитию

металлургии, что сопровождалось увеличением добычи железной, медной и оловянной руд. Интенсивнее стала развиваться и горнодобывающая промышленность. Создавались и усовершенствовались машины, которые применялись в горнорудном деле.

Обращает на себя внимание также тот факт, что в эпоху Возрождения появились новые отрасли знания. Так, нидерландский ученый Андреас Везалий положил начало анатомии. Вскрытием трупов он доказал, что у мужчины и у женщины 24 ребра, и опроверг теорию о том, что у мужчин на одно ребро меньше, поскольку Бог из ребра Адама создал Еву. Анатомируя человеческие трупы, Везалий описал скелет человека, мышцы, внутренние органы, клапаны сердца и создал предпосылки для последующего обоснования кругового движения крови. Свои наблюдения Везалий изложил в «Анатомических таблицах». Он обогатил науку данными, полученными в результате многочисленных опытов, исправил ошибки предшественников и впервые привел все анатомические знания в систему, т. е. создал из анатомии науку.

Нельзя также не отметить, что в это время произошло рождение новой науки – физиологии, что связано с именем английского врача, физиолога и эмбриолога Уильяма Гарвея, который создал теорию кровообращения. Основываясь на достижениях предшественников, Гарвей рассчитал и экспериментально обосновал идею, согласно которой кровь возвращается к сердцу по малому и большому кругам. После многолетней проверки Гарвей изложил свою теорию в книге «Анатомическое исследование о движении сердца и крови у животных».

В этот же период французский ученый Рене Декарт разработал схему рефлекторной дуги. Все нервы он разделил на центростремительные, по которым сигналы поступают в мозг, и центробежные, по которым из мозга сигналы движутся к органам. Декарт считал, что жизненные действия имеют рефлекторную природу и подчиняются механическим законам. Он выступил типичным представителем ятрофизики – направления в естествознании и медицине, которое рассматривало живую природу с позиции физики.

В связи с этим отметим, что одним из направлений развития естествознания в эпоху Возрождения были также ятромеханика и ятрохимия. Основные положения ятромеханики были изложены итальянским анатомом и физиологом Джованни Альфонсо Борелли в сочинении «О движении животных». Он же считается основоположником биомеханики. С позиций ятромеханики живой организм рассматривался как подобие машины, в которой все процессы можно объяснить при помощи математики и механики.

Одним из основоположников ятрохимии и опытного метода в науке является выдающийся врач и химик Парацельс. Он считал, что процессы, совершающиеся в организме, являются химическими, поэтому с химией должно быть связано как изучение этих процессов, так и лечение болезней. Обращает на себя внимание тот факт, что во времена Парацельса хирургия не считалась областью медицины и в университетах не преподавалась, Парацельс настаивал на объединении хирургии и медицины. С Парацельса начинается перестройка химии в ее приложении к медицине по следующей схеме: от поисков путей получения золота – к приготовлению лекарств. Согласно Парацельсу, здоровье связано с нормальным содержанием в организме человека трех веществ: серы, ртути и соли. Нарушение их правильных соотношений приводит к болезни. Вот почему врачи и аптекари в то время придавали особое значение лекарственным препаратам, содержащим серу, ртуть и соль.

Развитие медицинской химии привело к расширению аптекарского дела. Известно, что аптеки возникли во второй половине VIII в. на Востоке, а в Европе появились в XI в. в Испании, и только к XV в. они распространились по всему европейскому континенту.

Развитие медицины в эпоху Возрождения как отрасли научного и практического знания представляет особый интерес. Прежде всего обращает на себя внимание тот факт, что развитие этой отрасли знания как теории и практики шло различными путями. Так, к примеру, хирурги считались ремесленниками и объединялись в свои профессиональные союзы. А врачи, представляющие официальную медицину, следовали слепому заучиванию текстов и были далеки от клинических наблюдений и понимания процессов, происходящих в организме. Ремесленники-хирурги, напротив, имели практический опыт. Их профессия требовала конкретных знаний и энергичных действий при лечении переломов и вывихов, помощи раненым на полях сражений.

В связи с этим обращает на себя внимание тот факт, что переворот в хирургии связан с именем Амбруаза Паре. Он усовершенствовал технику хирургических операций, применил перевязку сосудов вместо их перекручивания и прижигания, сконструировал ряд хирургических инструментов и ортопедических приборов, включая искусственные конечности и суставы. Многие из них были созданы после смерти Паре по его чертежам и сыграли важную роль в развитии ортопедии. Деятельность Паре определила становление хирургии как науки и способствовала превращению ремесленника-хирурга во врача-специалиста.

Таким образом, в XIV–XVI вв. в науке и технике большинства стран Европы произошли важные изменения, подготовившие переход от Средневековья к Новому времени. Прежде всего, стал возрождаться интерес европейцев к полузабытому наследию разрушенной античной культуры. В этот период жили и работали знаменитые ученые и инженеры, оставившие свой след в развитии философии, науки и техники. В это время быстро развивались такие науки, как математика, астрономия, механика. Продолжалось становление экспериментального метода на основе соединения науки и практики. Открытия и изобретения, сделанные в этот период, оказали огромное влияние на всю последующую историю человечества.

Мы видим, что эпоха Возрождения явилась периодом отрицания средневековой философии, утверждения новых мировоззренческих позиций, новым этапом развития науки и техники по целому ряду оснований:

а) в гносеологии произошло разрушение религиозной парадигмы и формирование новой научной методологии объяснения человека и мира, которая должна была удовлетворить потребности зарождающихся новой машинной материально-технической базы и новых общественных отношений;

б) в этике произошел переход от теоцентризма к антропоцентризму, а наука стала развиваться на основе естественно-научных знаний;

в) в натурфилософии геоцентрическая концепция Вселенной сменилась на гелиоцентрическую [8, С. 10, С. 420–424];

г) на реальную жизнь людей оказала влияние масса научных и технических открытий и изобретений, которые стали основой технического прогресса следующего исторического периода.

Список литературы

1. История философии: Запад – Россия – Восток (книга вторая: Философия XV–XIX веков). – М.: «Греко-латинский кабинет» Ю.А. Шичалина, 1996. – 557 с.

2. История и философия науки: учебник для аспирантов и соискателей / Под ред. М.А. Эскиндарова, А.Н. Чумакова. – М.: Проспект, 2018. – 686 с.

3. Кальной И.И., Сандулов Ю.А. Философия для аспирантов / Под ред. И.И. Кальной. – СПб.: Лань, 2003. – 510 с.

4. Кузанский Н. Сочинения в 2-х т. Т. 2. – М.: Мысль, 1980. – 471 с.

5. Марио Льоцци. История физики / Пер. сит. Э.Л. Бурштейна. – М.: Мир, 1970. – 463 с.

6. Рассел Б. История западной философии. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 991 с.

7. Реале Дж., Антисери Д. Западная философия от истоков до наших дней. Том 2. Средневековье. – М.: ТОО ТК «Петрополис», 1994. – 368 с.

8. Ссайль Г. Леонардо да Винчи как художник и ученый (1452–1519): Опыт психологической биографии / Пер. с фр. – М.: КомКнига, 2007.

9. Степин В.С. История и философия науки: учебник для аспирантов и соискателей ученой степени кандидата наук. – М.: Академический Проект; Трикста, 2011. – 423 с.

10. Философия / Под ред. В.Н. Лавриненко, В.П. Ратникова. – М.: ЮНИТИ, 2001.

Информация об авторе / Information about the author

Алла Павловна Федоркина, д-р филос. наук, профессор кафедры философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Alla P. Fedorkina, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

ФИЛОСОФИЯ И КЛАССИЧЕСКАЯ НАУКА НОВОГО ВРЕМЕНИ

Н.А. МИНКИНА¹, д-р филос. наук

М.М. КОВАЛЬЗОН²

¹ АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

² Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Ленинские горы, д. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

Аннотация

Статья посвящена анализу связи науки и философии Нового времени. Авторы рассматривают проявления этой связи в философских и научных взглядах Фрэнсиса Бэкона, в рационализме Рене Декарта, в сенсуализме Джона Локка. Завершает статью анализ механики Ньютона и его влияние на становление механистической философии этого периода.

Ключевые слова: дедукция, индукция, наука, рационализм, сенсуализм, философия, эмпиризм

Для цитирования: Минкина Н.А., Ковальзон М.М. Философия и классическая наука Нового времени // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2019. № 4 (23). С. 137–145.

PHILOSOPHY AND CLASSICAL SCIENCE OF THE NEW TIME

N.A. MINKINA¹, Dr. Sci. (Philosophy)

M.M. KOVALSON²

¹ JSC Research Center of Construction, 2nd Institutskaya str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

² Federal State Budget Educational Institution of Higher Education M.V. Lomonosov Moscow State University, Leninskie Gory, 1, Moscow, 119991, Russian Federation

Abstract

The article is devoted to the analysis of the connection of science and philosophy of the New time. The authors consider the manifestation of this connection in the

philosophical and scientific views of Francis Bacon, the rationalism of Rene Descartes, the sensationalism of John Locke. The article ends with an analysis of Newton's mechanics and its influence on the formation of the mechanical philosophy of this period.

Keywords: deduction, empiricism, induction, philosophy, rationalism, science, sensationalism

For citation: Minkina N.A., Kovalson M.M. Philosophy and classical science of the New time. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2019, no. 4 (23), pp. 137–145. (In Russian).

Датой рождения науки обычно считают 1662 г. – год основания Лондонского королевского общества естествоиспытателей, утвержденного королевской хартией. Лондонское королевское общество объединяет ученых-любителей в добровольную организацию, устав которой был сформулирован Робертом Гуком. В уставе было записано, что цель общества – «совершенствование знания о естественных предметах, всех полезных искусствах с помощью экспериментов».

В 1666 г. в Париже появляется Академия наук.

Фрэнсис Бэкон (1561–1626) – родоначальник опытной науки и материалистической философии Нового времени. Он был сыном высокопоставленного английского сановника. Его отец был лордом-хранителем Большой Королевской печати. В 1617 г. Бэкон получил должность своего отца, а через год стал лорд-канцлером, т. е. председателем Палаты лордов. На этом посту он находился всего два года, поскольку ему было предъявлено обвинение в получении взяток. Бэкона присудили к крупному штрафу, к заключению в Тауэр, к постоянному удалению от двора и запретили занимать государственные должности. Приговор был приведен в исполнение лишь частично. Штраф он не заплатил, в Тауэре просидел лишь четыре дня, но от общественной деятельности был действительно отстранен. Следствием этого явилась научная деятельность Бэкона в области науки и философии.

«Знание – сила» – основная идея в учении Бэкона, которую он проводит и в учении о природе общественных отношений, и в учении о человеке, и, естественно, в учении о познании. На острове-государстве хорошо поставлено образование, особенно – изучение природы, развиты техника и изобретательство. Целью нашего общества, считал Бэкон, является познание причин и скрытых сил всех вещей и расширение власти человека над природой, покуда все не станет для него возможным.

Проблема общественных отношений, попытка понять природу человека занимают существенное место в философии Бэкона. Однако центральное место он уделяет *изучению природы и методу ее познания*. Философ исходит из того, что для покорения природы нужен новый метод, который вел бы кратчайшим путем к истине. Необходимо перестроить все здание науки, а для этого надо провести определенную подготовительную работу. Идея заключается в том, что созидательной, положительной части новой науки и философии должна предшествовать разрушительная работа. Необходимо понять, а затем устранить те препятствия, которые встречаются на пути познания.

В этой связи Бэкон разработал свою теорию «призраков», или «идолов», с которыми знакомит читателя в первой книге «Нового органа» [1]:

1. *Идолы рода* – это препятствия, которые обусловлены общей для всех людей природой. Человек судит о природе по аналогии с собственными свойствами. Ум человека, пишет Бэкон, похож на неровное зеркало, которое, примешивая свою природу к природе вещей, отражает их в искривленном и обезображенном виде.

2. *Идолы пещеры* – возникают из-за индивидуальных особенностей людей, их воспитания, привыкших в силу этого наблюдать природу как бы из своей пещеры.

3. *Идолы площади* – препятствия, возникающие вследствие общения людей с помощью слов, а слова не всегда отражают свойства предметов. «Слова прямо насилуют разум, смешивают все и ведут людей к пустым и бесчисленным спорам и толкованиям» [2].

4. *Идолы театра* – препятствия, порождаемые некритическим усвоением ложных мнений, слепой верой в авторитеты.

Знание этих препятствий поможет избежать ошибок. Однако это лишь негативная задача на пути создания научного метода. Необходимо разработать положительное учение о методе. Изучая историю науки, Бэкон приходит к выводу, что в ней сложились два пути, или два метода, – *догматический* и *эмпирический*. Ученый, следующий догматическому методу, начинает свою работу с умозрительных положений. Такой ученый похож на паука, который из себя самого тклет паутину. Ученый эмпирик стремится только к накоплению фактов. Он похож на муравья, который тащит в муравейник все, что попадет. Философ должен не только собирать, но и обрабатывать, не только созерцать, но и обобщать.

Таким методом является *индукция*. «Под индукцией я понимаю форму доказательства, которая присматривается к чувствам, стремится постичь

естественный характер вещей, стремится к делам и почти с ними сливается» [3]. Провозгласив лозунг «знание – сила», Бэкон настаивает на том, что лишь та наука способна побеждать природу и властвовать над ней, которая сама «повинуется» ей. Свой метод он не случайно назвал «истолкование природы». Сущность его – в постепенном построении аксиом.

Бэкон пытался найти новый вид индукции, а не «индукцию через простое перечисление». Для иллюстрации он приводит пример с уэльским чиновником по переписи домовладельцев. В каждом доме чиновнику называли домовладельца, имя которого Уильям Уильсон. Так делается вывод, что в этой местности все домовладельцы имеют одинаковую фамилию – Уильям Уильсон. А один все-таки оказался Джоном Джонсом. Такие аксиомы, наспех сформулированные, Бэкон называет антиципациями, т. е. заранее составленные представления о чем-либо. Нужна *интерпретация* природы. Это можно сделать после того, как ум освободился от идолов и антиципаций. *Интерпретация через элиминацию* постигает форму, суть явлений.

Бэкон предлагает составлять таблицы, например теплоты. Цель – обнаружить форму тепла. Для ее достижения естественная история тепла разбивается на таблицы *присутствия* (лучи Солнца, все виды пламени, горящие твердые тела, кипящие жидкости); *отсутствия* (лучи Луны, явления морской фосфоресценции и др.); *степеней* (когда данное явление представлено с большей или меньшей интенсивностью). А затем надо приступать к исключению (элиминировать) свойств, присущих и не присущих теплоту телу; свойств, присущих холодному телу; свойств, остающихся неизменными при увеличении тепла. И Бэкон высказывает следующее положение: форма тепла есть стремящееся к расширению, имеющее пределы движение, которое воздействует на мельчайшие части тел. Этот вывод предвосхищает современное понимание тепла как движения молекул. Таким образом, Бэкон переосмыслил назначение науки, считая, что она должна служить усилению власти человека над природой.

Рене Декарт (1596–1650) был философом, математиком. Он один из создателей аналитической геометрии, существенный вклад внес в развитие механики, указал на относительность движения и покоя, сформулировал общий закон действия и противодействия, закон полного сохранения количества движения при ударе двух неупругих тел, внес вклад в оптику – объяснил преломление света (в 1628 г. в Риме наблюдалось «ложное солнце»), ввел систему координат, новое математическое понятие – функция и др.

Три основные философские проблемы можно выделить в его философии:

а) дуализм;

б) учение о человеке;

в) учение о познании, метод Декарта.

а) Дуализм – признание двух независимых друг от друга субстанций. Материальная субстанция, по Декарту, обладает протяженностью. Из всех чувственных качеств объективно существуют и принадлежат материальным предметам только протяжение, т. е. длина, ширина и высота. Материя состоит из тройкого рода частиц:

1) Дробные, бесконечно малые осколки, из которых образуются Солнце и неподвижные звезды;

2) Обточенные, подвижные, шарообразные частицы, из которых образуется небо;

3) Большие малоподвижные, обладающие гранями частицы, из которых образуются земля, планеты, кометы.

В процессе вихревого движения из этих трех видов материальных частиц образовались все тела видимого мира. В своей космогонии Декарт исходит из первоначального хаоса, а затем «сама природа может распутать сложность хаоса». Законы природы «достаточны, чтобы заставить части материи распутаться и расположиться в весьма стройный порядок. Придя благодаря этим законам сама собою в порядок, материя наша приняла бы форму весьма совершенного мира...» [4]. Как видим, Декарт отказывается от телеологического обоснования мира и объясняет мир исключительно на основе механической причинности (эта гипотеза – предвестник канто-лапласовской идеи).

Мир, по Декарту, бесконечно протяжен, материально единообразен, материя может двигаться до бесконечности, пустоты нет. Все виды движения он сводит к механическому; все законы – к законам механики. «Я не усматриваю в телах ничего, кроме величины, фигуры и движения их частиц. Однако я хочу объяснить ими природу света, теплоты и всех других чувственных качеств, предполагая, что все эти качества находятся только в наших ощущениях, подобно щекотке или боли, а не в самих ощущаемых объектах, в которых нет ничего, кроме определенных фигур и движений, вызывающих ощущения, называемые нами светом, теплотой и пр.» [5]. *Природа есть огромный механизм* – заключает Декарт. Вторая субстанция – духовная. Она обладает мыслительной способностью. **Духовная субстанция имеет в себе врожденные идеи** – идея Бога, идеи чисел и фигур. Некоторые аксиомы: «Если к равным величинам прибавить равные, то получаемые при этом итоги будут равны между собой», или «Из ничего ничего не происходит» [6]. Дуализм субстанций позволил Декарту создать физику как учение о

протяженной субстанции и психологию как учение о мыслящей субстанции. Связующее звено между ними – Бог. Божественный толчок приводит в движение гигантский механизм – природу.

б) Человек – это связь бездушного и безжизненного телесного механизма с душой, которая обладает волей и мыслительной способностью. Взаимодействие между телом и душой осуществляется посредством особого органа – шишковидной железы. Тело человека – сложный механизм, который движется под воздействием на него окружающих предметов. Декарт проводил самостоятельные исследования в области физиологии («лучшая книга для меня – трупы животных»). Он установил схему двигательных реакций и описал рефлексорный акт.

Но как соединить материалистическое учение о теле с существованием в нем нематериальной души? Бог соединил душу с телом, отличив человека от животных. Движения души он объяснял как физик. Из всех физических функций души важнейшей является воля. Аффекты и страсти воздействуют на душу и располагают ее к желанию тех вещей, к которым подготовлено тело.

Из своего учения о страстях Декарт делает гносеологические выводы: «Восприятия чувств относятся только к союзу человеческого тела с душой, и хотя они обычно сообщают нам, в чем могут быть вредны или полезны для этого союза внешние тела, однако только иногда и случайно учат, каковы тела сами по себе» [6]. Как видим, Декарт не доверяет чувственному познанию. Оно не может дать знания о сущности вещей. Декарт – рационалист.

в) Учение о природе и методе ее познания. Прежняя наука, пишет Декарт, как древний город с его внеплановыми постройками, среди которых, впрочем, встречаются и здания удивительной красоты, но в котором неизменно кривые и узкие улочки. Новая наука должна создаваться по единому плану и с помощью единого метода. Этот метод и создает Декарт. Метод, который сделает людей «хозяевами и господами природы».

Декарт начинает со скептицизма относительно чувств. Могу я сомневаться, спрашивает он, что я в халате сижу здесь у камина? Да, так как иногда мне снилось, что я был здесь же, тогда как фактически я лежал совсем раздетый в постели. Кроме того, иногда бывают галлюцинации у сумасшедших. Так что, возможно, я могу быть в подобном состоянии. Однако сны, подобно живописцам, дают нам копии реальных вещей, по крайней мере, в отношении их элементов (Вам может сниться крылатый конь, но лишь только потому, что вы видели прежде лошадей и крылья).

Однако остается что-то, в чем я не могу сомневаться: ни один демон, как бы он ни был коварен, не смог бы обмануть меня, если бы я не существовал.

У меня может не быть тела: оно может быть иллюзией. Но с мыслью дело обстоит иначе. «В то время как я готов мыслить, что все ложно, необходимо, чтобы я, который это мыслит, был чем-нибудь. Заметим, что истина «Я мыслю, следовательно, я существую (cogito, ergo sum)» столь прочна и достоверна, что самые причудливые предположения скептиков неспособны ее поколебать. И Декарт принимает эту истину за первый исходный принцип философии. Этот тезис делает сознание более достоверным, чем материя» [6].

Декарт высоко ценил роль науки и метода. Сущность его метода: «расчленишь и упростить», свести сложное к простому и затем по ступеням прийти к познанию сложного – основное правило метода Декарта. В «Рассуждении о методе» Декарт сформулировал четыре правила:

1. Первое правило: считать истинным лишь то, что с очевидностью познается мною таковым, т. е. тщательно избегать поспешности и предубеждения и принимать в свои суждения только то, что представляется моему уму так ясно и отчетливо, что ни в каком случае не возбуждает во мне сомнения.

2. Разделить каждое из затрагиваемых мною затруднений на столько частей, на сколько возможно и сколько требуется для лучшего их разрешения.

3. Мыслить по порядку, начиная с предметов наиболее простых и легко познаваемых и восходить мало-помалу, как по ступеням, до познания наиболее сложных.

4. Составлять повсюду настолько полные перечни и такие общие обзоры, чтобы быть уверенным, что ничего не пропустил.

Поскольку рационалистическая дедукция не может идти из бесконечности, она требует исходных пунктов, невыводимых положений. Эти положения являются интуитивными. Рационалистическая дедукция соотносится с интуицией. Подобно математическим аксиомам, самоочевидные для разума положения становятся исходными для построения всей системы природы. И как раз его положение «Я мыслю, следовательно, я существую» является исходной интеллектуальной интуицией.

Джон Локк (1632–1704) вошел в историю философии как основатель материалистического сенсуализма, суть которого – обоснование новой теории о происхождении и сущности знания. Шедевром Локка является работа «Опыт о человеческом разуме», которую он писал 20 лет. Если охарактеризовать в самом общем виде теорию познания, или эпистемологию (от греч. episteme – знание), то это сенсуализм (от лат. sensus – чувство, ощущение). Представители сенсуализма считают единственным источником познания ощущения. Все человеческие идеи, считает Локк, возникают в результате

действия вещей, существующих вне нас и независимо от нас, на наши органы чувств.

Надо иметь в виду, что Локк интересуется не применение разума, а вопрос о том, что такое разум, каковы его способности, функции и пределы. Речь идет не об объектах, а о субъекте, о тех возможностях, которыми он располагает в процессе познания. Во введении Локк рассказывает, как зародилась идея написать эту работу. «Пять-шесть моих друзей, встретившись у меня в доме и рассуждая друг с другом о предметах, весьма далеких от настоящего, скоро должны были остановиться перед затруднениями, вставшими со всех сторон. После того как некоторое время мы пробыли в замешательстве, ни на шаг не приблизившись к разрешению смутивших нас сомнений, пришло мне на ум, что мы пошли по ложному пути и что прежде чем предаться такого рода исследованиям, необходимо было изучить свои собственные способности и посмотреть, какими предметами наш разум способен заниматься, а какими нет... *Знание своих познавательных способностей предохраняет нас от скептицизма и умственной бездеятельности*» [6]. Для моряка весьма полезно знать длину линия своего лота, хотя он не может измерить им всех глубин океана. Довольно с него и того знания, что линия достаточно длинен, чтобы достигнуть дна в таких местах, которые необходимы для определения направления и для предохранения от пагубных мелей. Первый шаг, по Локку, – *исследование нашего собственного разума*.

Локк стремится доказать, что идеи всегда возникают из опыта. Он обосновывает следующие положения: 1) Не существует ни врожденных идей, ни принципов; 2) Ни один человеческий разум, каким бы сильным и мощным он ни был, не способен изобрести идеи или уничтожить существующие идеи; 3) По этой причине источником и одновременно пределом разума является ОПЫТ. «Мне бы хотелось, чтобы кто-нибудь попытался представить вкус, которого никогда прежде не ощущало его нёбо, либо вообразить запах, которого раньше никогда не чувствовал. Если ему это удастся, я готов прийти к выводу, что слепой может иметь представление о цвете, а глухой – ясное понятие о звуках». Душа человека – *tabula rasa* (чистая доска), только опыт записывает на ней какое-нибудь содержание [7].

Опыт бывает двух типов: а) *внешний*, когда мы чувствуем материальные предметы, и б) *внутренний*, когда мы чувствуем деятельность души и движение мыслей (рефлексия). Это два источника опыта. Из них берут начало простые идеи. Из внешнего опыта происходят ощущения, полученные из одного органа чувств (идеи цвета, звука, вкуса) или из нескольких чувств (идея протяженности, фигуры, движения и покоя). Из внутреннего – рефлексивные идеи (идеи мышления и хотения, удовольствия, боли, силы).

Идеи находятся в уме человека, однако вовне существует нечто, способное производить идеи в разуме. Эту способность Локк называет *качеством*. Способность вырабатывать идеи в нашей душе Локк называет качеством субъекта, у которого имеется эта способность. Так, например, снежный шарик имеет способность выработать у нас идеи белого цвета, холода и округлости. Локк называет их качествами. Тогда как ощущения или восприятия он называет идеями. Идея, таким образом, это все, что душа воспринимает в самой себе или все, что является непосредственным объектом восприятия, мышления или интеллекта. Способность вырабатывать идеи в нашей душе – качества субъекта. Первые представляют собой «первичные и реальные качества тел, которые всегда находятся в них (плотность, протяженность, форма, количество, движение или состояние покоя). Вторичные – это комбинации первичных качеств (вкус, цвет, звук, запах). Это такие качества, которые вызывают у нас различные ощущения. Первичные качества – *это свойства самих тел. Вторичные возникают из встречи субъекта с объектом, хотя корни их происхождения находятся в объекте.*

Получая простые идеи, наша душа пассивна. Но, получив их, она может совершать с простыми идеями различные действия, комбинировать их, получать сложные идеи, отделять некоторые идеи от других, т. е. абстрагировать их. Так формируются общие идеи. Сложные идеи Локк делит на три группы: а) *модусы*; б) *субстанции*; в) отношения. Идеи модусов – это такие сложные идеи, в которых нет самостоятельного существования отдельных элементов (благодарность, убийство). Идея субстанции заключается в том, что простые идеи всегда соединены друг с другом за счет некоего субстрата. В нем существуют и из него образуются простые идеи, но мы не знаем, что это такое. Идеи субстанции могут быть простыми (человек) и сложными (армия, люди).

Идеи отношений. Это сопоставление идей. Так, мужчина может быть отцом, братом, сыном, дедом, внуком. Особо важные идеи отношений: причины и следствия, идея тождества, идеи этических отношений [8].

Локк считал, что существует три рода познания: интуитивное, демонстративное и опытное. Самое достоверное познание – интуитивное. Посредством интуитивного познания мы познаем наше бытие, посредством демонстративного, через систему посылок и выводов, мы познаем бытие Бога. С помощью опытного (или чувственного познания) мы познаем существование других вещей.

Завершением первого этапа развития классической науки явились труды **Ньютона** (1642–1727). Он создал единую систему небесной и земной механики. Он пишет работу «**Математические начала натуральной**

философии», где рассматривает проблемы пространства, движения, времени, картину мира и т. п. Хорошо известны законы механики, которые сформулировал Ньютон: закон сохранения количества движения для замкнутых систем и закон всемирного тяготения. На основе последнего он развил теорию движения небесных тел. Универсальный аппарат ньютоновской механики дал возможность описать широкий круг явлений, что оказало большое влияние на астрономию, физику, химию. Вместе с тем попытка перенести законы механики на более широкий круг явлений привели к созданию механистического материализма и механистической картины мира, когда общество рассматривалось как механизм. К примеру, Ламетри пишет работу «Человек-машина». Такое перенесение законов механики на более сложные природные и социальные системы поставило перед наукой новые проблемы.

Список литературы

1. Бэкон Ф. Новый органон. – М.: Соцэкгиз, 1935. – С. 40–42.
2. Бэкон Ф. Новый органон. – М.: Соцэкгиз, 1935. – С. 48.
3. Бэкон Ф. Новый органон. – М.: Соцэкгиз, 1935. – С. 75.
4. Декарт Р. Рассуждение о методе. Избранные произведения. – М.: Соцэкгиз, 1950. – С. 260–319.
5. Декарт Р. Хрестоматия по истории философии. – М.: Мысль, 1997. С. 264–274.
6. Декарт Р. Рассуждение о методе. Избранные произведения. – М.: Соцэкгиз, 1950. – Т. 1. – С. 62.
7. Локк Дж. Избранные философские произведения. – М.: Соцэкгиз, 1950. – Т. 1. – С. 62.
8. Локк Дж. Избранные философские произведения. – М.: Соцэкгиз, 1950. – Т. 1. – С. 128.

Информация об авторах / Information about the authors

Нелли Абрамовна Минкина, д-р филос. наук, профессор, заведующий кафедрой философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Nelli A. Minkina, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Head of the Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

Мария Матвеевна Ковальзон, доцент кафедры философии гуманитарных факультетов МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

e-mail: mkovalzon@mail.ru

тел.: +7 (916) 529-86-93

Maria M. Kovalson, Assistant Professor of Philosophy Department, Federal State Budget Educational Institution of Higher Education M.V. Lomonosov Moscow State University, Moscow

e-mail: mkovalzon@mail.ru

tel.: +7 (916) 529-86-93

УДК 091.101

НЕКЛАССИЧЕСКАЯ НАУКА. ОТ ПРЕДМЕТОВ К ПРОЦЕССАМ

В.И. НИКИТИН, канд. ист. наук

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

Раскрываются причины и содержание одной из переломных эпох в развитии науки, по существу означавшей научную революцию в познании человеком окружающей его объективной реальности. Показано, как в результате выдающихся открытий второй половины XIX – первой четверти XX вв. современная наука перешла от изучения материально-предметных объектов к исследованию фундаментальных процессов в природе и обществе. Делается вывод, что современная наука, отказавшаяся от ньютоновских линейных моделей, стала характеризоваться фундаментальным программным дуализмом.

Ключевые слова: вероятность, время, движение, дополнительность, квант, масса, неопределенность, относительность, пространство, поле, электродинамика, энергия

Для цитирования: Никитин В.И. Неклассическая наука. От предметов к процессам // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2019. № 3 (22). С. 142–149.

NONCLASSICAL SCIENCE. FROM OBJECTS TO PROCESSES

V.I. NIKITIN, Cand. Sci. (History)

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutskaya str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

The reasons and the content of one of the critical epochs in the development of science, essentially meaning a scientific revolution in human cognition of the objective surrounding reality. It is shown that as a result of the outstanding discoveries of the second half of the XIX century – first quarter of the XX century modern science has moved from the study of material objects to the study of fundamental processes in nature and society. It is concluded that modern science has abandoned the Newtonian linear models, and is characterized by a fundamental programmatic dualism.

Keywords: complementarity, electrodynamics, energy, field, mass, motion, probability, quantum, relativity, space, time, uncertainty

For citation: Nikitin V.I. Nonclassical science. From objects to processes. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2019, no. 3 (22), pp. 142–149. (In Russian).

На протяжении практически двух столетий возникшая в конце XVII в. наука в представлении ученых развивалась как бы по восходящей экспоненте, постоянно добавляя к полученным все новые и новые знания, пополняя и наращивая уже имеющийся научный багаж.

Во второй половине XIX в. сложилась даже особая, так называемая кумулятивная теория, создателями которой считались О. Конт, Г. Спенсер и особенно П. Дюгем, который утверждал, что развитие науки всегда происходило абсолютно непрерывно, вне зависимости от споров и дискуссий среди ученых, т. е. кумулятивно.

В те времена наука развивалась как бы отдельными лакунами: физика, механика и оптика сами по себе, геология и биология – тоже, химия только зарождалась и т. д., и т. п. В научном познании доминировали первые три отрасли знания, особенно механика, опиравшаяся на идеи И. Ньютона и заложившая основы многих технических наук на базе бурно развивавшегося в те годы промышленного капитализма.

Мир с научных позиций рассматривался как некий единый механический организм, в котором безраздельно правили законы механики. Предпринимались даже попытки создать особую «социальную механику» или некую «социальную физику» для обоснования процессов, проистекающих в обществе.

Ученым и философам того времени наука представлялась в виде своего рода пирамиды, символизирующей цельную непротиворечивую картину мира, основанием которой выступали теоретические идеи И. Ньютона. Задача науки мыслилась как поступательное восхождение по ступеням знаний к вершине абсолютной истины (абсолютного знания), а философии – к абсолютному разуму.

Однако два выдающихся открытия в физике в конце XIX в. нанесли сокрушительный удар по ньютоновской модели построения мира. Это теория электромагнитного поля Джеймса Максвелла и открытие радиации, на базе которой в дальнейшем возникла квантовая теория.

Однако эти открытия не возникли случайно: они опирались на целую плеяду выдающихся научных достижений XIX столетия. Одни из них в дальнейшем не прошли проверку временем и были отброшены за ненужность; другие вроде бы способствовали упрочению ньютоновской модели науки; третьи явно не соответствовали ей или вступали с ней в неразрешимое противоречие. Достаточно лишь перечислить несколько примеров в подтверждение вышесказанного [2].

Так, в 1804 г. Т. Юнгом была выдвинута идея неподвижного, не увлекаемого Землей эфира, который якобы заполняет все пространство Вселенной и не позволяет небесным телам срывать со своих орбит. Она настолько понравилась физикам, что до 80-х годов XIX в. ее никто не удосужился проверить экспериментально. И только в 1881 г. сначала А. Майкельсон а затем в 1887 г. он и Э. Морли провели эксперимент по обнаружению «эфирного ветра» для определения влияния Земли на скорость света. И тогда стало ясно, что никакого эфира не существует.

В 1846 г. И. Галле по расчетам У. Лаверье открыл новую планету – Нептун, что было очередным триумфом механики Ньютона.

В 1842 г. Ю. Майер открыл закон сохранения энергии, который с исчерпывающей полнотой сформулировал и описал в 1847 г. в своей работе «О сохранении силы» Г. Гельмгольц. Несколько ранее, в 1844 г., М. Фарадей выдвинул идею поля. Она выкристаллизовывалась у него из представления о силовых линиях и приобрела в дальнейшем фундаментальное значение для всей современной физики.

По мнению А. Эйнштейна, идея поля Фарадея является самым важным открытием со времен Ньютона, которое со временем разорвало рамки механического описания природы. У Ньютона и его последователей пространство выступало как пассивноеместилище тел и электрических зарядов, а у Фарадея оно принимало участие в явлениях.

Со времен Фарадея материя стала выступать не только в форме вещества, но и в форме поля. Полям стали придавать объективный смысл физической реальности. Понятие сил, действующих на расстоянии (мгновенно распространяющихся), заменяется новым фундаментальным понятием – понятием поля.

И все же заслуга в формулировании точных пространственно-временных законов электромагнитных явлений принадлежит другому выдающемуся ученому – Джеймсу Кларку Максвеллу. В 1860–1865 гг. все разнообразие этих явлений, всю совокупность законов, которым они подчиняются, он свел в одну систему, состоящую из четырех уравнений. В третьем из них Максвелл

высказал гениальную догадку о так называемом токе смещения – переменном электрическом поле, которое, подобно току проводимости, также создает свое магнитное поле.

Идея о токе смещения позволила Максвеллу построить замкнутую систему дифференциальных уравнений для электрического и магнитного полей, представших как единое целое – электромагнитное поле. Уравнения Максвелла показали, что электромагнитные поля могут распространяться в свободном пространстве в виде поперечных магнитных волн, движущихся со скоростью света.

В то же время получалось, что если электромагнитное поле может существовать независимо от материального носителя, то электрическое взаимодействие уже нельзя объяснить действием на расстоянии, как это предусматривало ньютоновское дальное действие. Поэтому ньютоновский принцип дальнего действия был заменен Максвеллом на принцип ближнего действия, т. е. полем, распространяющимся в пространстве с конечной скоростью.

На основе своей теории Максвелл теоретически определил (фактически предсказал) величину давления света, идея о наличии которого была впервые высказана Иоганном Кеплером в 1619 г. Это предсказание Максвелла блестяще доказал экспериментально в 1900 г. наш соотечественник П.Н. Лебедев.

Все эти идеи Максвелла, тем более – выраженные в математических формулах, были настолько необычными, что более 20 лет физики вообще не воспринимали его теорию. Физик Хендрик Лоренц писал, что он ничего не понял в уравнениях Максвелла. Он, конечно, понял сами уравнения, но ему было не ясно, какие процессы они описывают. По словам другого выдающегося физика Г. Герца: «Теория Максвелла – это уравнения Максвелла». К подобному тогдашние физики еще не привыкли. И лишь в 1888 г., когда тот же Герц экспериментально открыл электромагнитные волны, сопротивление новой теории было сломлено.

Как это нередко бывает, признание пришло к ученому уже после его смерти. Выдающийся ученый-физик Анри Пуанкаре считал теорию Максвелла «вершиной теоретической мысли». А. Эйнштейн вспоминал, что «самым увлекательным предметом во время моего учения была теория Максвелла». Он же отмечал, что «специальная теория относительности обязана своим возникновением уравнениям Максвелла ...» В книге А. Эйнштейна и Л. Инфельда «Эволюция физики», вышедшей в 1938 г., о теории Максвелла было сказано следующее: «Формулировка этих уравнений

является самым важным событием со времен Ньютона не только вследствие их содержания, но и потому, что они дают образец нового типа законов» [2].

Классическая наука в своем методологическом объяснении мира опиралась на три базовых принципа: принцип относительности Галилея, принцип дальнего действия Ньютона и принцип причинности Лапласа.

Принцип относительности Галилея утверждает, что все инерциальные системы отсчета с точки зрения механики совершенно равноправны (эквивалентны). По Галилею, время везде течет одинаково, масса тела остается неизменной, ускорение тоже одинаково, так как скорость является величиной постоянной. Х. Лоренц же научно доказал, что масса тела изменяется с изменением скорости движения этого тела.

Ньютон считал, что взаимодействие передается мгновенно и промежуточная среда в передаче взаимодействия участия не принимает. Это положение и носит название принципа дальнего действия. Выше уже говорилось, что опыты Фарадея и расчеты Максвелла это опровергали, и последний заменил принцип дальнего действия на принцип ближнего действия.

Лапласовский детерминизм научным считал лишь всесторонне обоснованное знание, опирающееся на строгие причинно-следственные связи. Фактор случайности вообще исключался, так же как и вероятность. Последняя в классической науке рассматривалась как недостаточная обоснованность, проблематичность, неуточненность, как бы «неподлинность» знания, в то время как в современной науке это неотъемлемый элемент любого знания.

Получалось так, что к концу XIX в. классическая наука не только не могла объяснить новые научные открытия, но и утратила свои базовые методологические принципы. Все это можно было преодолеть, только привлекая совсем новые понятия и идеи, кардинальным образом отличающиеся от господствовавших в тогдашней науке классических представлений. Возникший кризис в физике перенесся на математику (как заметил Максвелл, математизация привела к тому, что наука утратила наглядность), а затем – и на другие области естествознания. Не обошел он и тогдашнюю философию.

Период с 1895 по 1905 г. в истории науки рассматривается как этап революционных изменений в физике и других областях научного знания, когда новейшие естественно-научные открытия разрушали старые метафизические представления о неделимости атомов, неизменности химических элементов, постоянства массы. Отбрасывались старые принципы науки и открывались новые свойства материального мира.

Достаточно перечислить лишь отдельные, наиболее значимые вехи этого поистине критического периода в развитии науки. 8 ноября 1895 г. ректор Вюрцбургского университета Вильгельм Рентген открыл излучение, впоследствии названное его именем (рентгеновские лучи). За свое открытие он первым среди физиков получил самую престижную среди ученых Нобелевскую премию.

В 1896 г. Беккерель открыл естественную радиоактивность урана и в этом же году Мария Склодовская-Кюри высказала предположение, что излучение урана является свойством его атомов. В 1897 г. Дж.Дж. Томсон и Э. Вихерт открыли электрон, что свидетельствовало о делимости атомов.

Во второй половине XIX в. был открыт ряд законов о тепловом излучении, которые вступали в противоречие с законом сохранения и превращения энергии и получили в физике название «ультрафиолетовой катастрофы». Для выхода из этой ситуации немецкий физик-теоретик Макс Планк в 1900 г. выдвинул гипотезу (квантовая гипотеза Планка), что электромагнитное излучение испускается отдельными порциями – квантами, величина которых пропорциональна частоте излучения (постоянная Планка). Эта гипотеза положила начало новой квантовой физике, которая в 20-е годы XX в. легла в основу квантовой механики.

Следует отметить, что сам Планк целых 25 лет считал свою гипотезу частью классической физики и призывал к этому своих коллег. И только в 1945 г. он вынужден был признать: «Теперь я точно знаю, что квант действия играет в физике большую роль, чем я вначале был склонен считать» [4]. Если атомизм вещества и дискретность заряда были тяжелым нокаутом для классической физики, то дискретность энергии и действия были для нее настоящим нокаутом, но далеко не последним. Назовем еще ряд важных научных открытий, которые решающим образом повлияли на углубление кризиса в классической науке.

В 1901 г. В. Кауфман впервые экспериментально доказал зависимость массы частицы от скорости. В 1904 г. Х. Лоренц нашел преобразования пространственных координат и времени в самом общем виде, названные его именем (преобразования Лоренца), и в этом же году получил выражение для зависимости массы от скорости в случае электрона. Тогда же Анри Пуанкаре дал общую формулировку принципа относительности, ввел в научный оборот такой термин как «преобразования Лоренца», показал, что невозможно обнаружить абсолютное движение, исходя из представлений об эфире и связанной с ним привилегированной системе отсчета.

Но решающий удар по классической физике непосредственно и по классической науке в целом нанес Альберт Эйнштейн. Именно его идеи

положили конец разброду и шатаниям среди естествоиспытателей и философов, заложили основы преодоления кризиса в тогдашней науке и ознаменовали переход к ее новому этапу, получившему впоследствии название неклассического. Начало его связано с разработкой А. Эйнштейном третьей после механики Ньютона и электродинамики Максвелла великой физической теории – специальной теории относительности. При этом переход от классической науки к неклассической характеризовался не только возникновением новых идей, концепций и понятий, но и новыми способами мышления, новым языком формул, изменением ее духа в целом.

Весной 1905 г. Эйнштейн отправляет сразу три свои статьи в немецкое периодическое издание «Анналы физики». Все три статьи вышли одновременно в 17-м номере журнала. В первой статье под названием «Об одной эвристической точке зрения, касающейся возникновения и превращения света» он исследовал феномен кванта света, предположив, что свет следует считать совокупностью независимых частиц энергии, не приведя при этом никаких данных наблюдений. Он просто выдвинул гипотезу о существовании «кванта света» из чисто эстетических соображений [5, С. 193–203].

Им было выдвинуто предположение, что свет не только излучается квантами, но распространяется и поглощается ими же. Световые кванты позднее были названы фотонами. Таким образом, свет, по Эйнштейну, представляет собой поток световых частиц – фотонов, что являлось возвращением к корпускулярным воззрениям Ньютона, но на новом уровне. И что удивительно: в 1921 г. Нобелевскую премию по физике Эйнштейну присудили не за работы по теории относительности, а за его первую статью с объяснением фотоэлектрического эффекта, заложившего в будущем основу существенной части квантовой механики. В 2007 г. группой немецких ученых-экспериментаторов было установлено, что скорость движения фотона превышает скорость света.

Вторая статья «Размер молекул» стала его докторской диссертацией, а в третьей Эйнштейн предложил метод определения размера и движения атомов, тем самым подтвердив атомную теорию строения вещества. В конце этого же года в четвертой статье – «К электродинамике движущихся тел» – объемом в 9 тыс. слов и написанной всего за пять недель, он формулирует специальную теорию относительности (СТО), которую историки науки считают не менее фундаментальной и революционной, чем «Начала» Ньютона.

В 1916 г. вышла в свет работа Эйнштейна «Основы общей теории относительности» (ОТО), в которой он завершил создание релятивистской теории гравитации, дав систематизированное изложение ее физических основ

и математического аппарата. Помимо идеи гравитационных полей вокруг больших космических тел, Эйнштейном было высказано предположение о наличии гравитационных волн, которые то сжимают пространство, то расширяют его. Эта догадка почти через 100 лет, 14 сентября 2015 г., была экспериментально подтверждена группой ученых. Представления классической науки о стационарной (неподвижной) Вселенной, абсолютности пространства и времени, неизменности массы тела и его линейных размеров и ряда других постулатов были блестяще теоретически опровергнуты Эйнштейном, а затем подтверждены экспериментально.

Взяв за основу принцип постоянства скорости света в вакууме как предельную скорость в природе, в противовес закону сложения скоростей в механике, он пришел к выводу, что время в разных системах отсчета течет по-разному и что промежуток времени между двумя какими-либо событиями относителен: он будет зависеть от выбора системы отсчета.

По Эйнштейну, и масса тела не неизменна: она увеличивается при увеличении скорости тела. Последующие эксперименты показали, что небольшая частица вещества, разогнанная до 86 % скорости света, обладает массой в два раза большей, чем в покое [5, С. 198]. Оказывается, что линейные размеры тела также зависят от скорости движения: по мере приближения скорости движения тела к скорости света его линейные размеры сокращаются в направлении движения, а ход времени замедляется. Важнейшим следствием СТО явилась знаменитая формула Эйнштейна о взаимосвязи массы и энергии $E = mc^2$.

В 1908 г., опираясь на положения СТО, Г. Миньковский высказал идею объединения трех измерений пространства и времени в одно четырехмерное пространство и развил современный четырехмерный аппарат теории относительности.

В ОТО Эйнштейн распространил принцип относительности на все движущиеся системы. Он считал, что гравитационная масса массивных тел воздействует не только на все остальные тела, но и на структуру пространства, искажая и искривляя его, так же как и время. По существу, гравитация изменяет время, замедляя его. Луч света в такой области пространства также искривляется.

Таким образом, материя, движение, пространство и время оказались неразрывно связаны друг с другом. Причем последние три выступают как неотъемлемый способ существования материи.

Фактически с 1905 г. и до начала 30-х годов, когда была сформирована новая, четвертая после механики, электродинамики и теории относительности

фундаментальная физическая теория – квантовая механика, в науке идет процесс становления нового, неклассического этапа ее развития и, как замечал о таких периодах Томас Кун, «обращения ученых в новую веру» [3].

Это становление осуществлялось на основе представлений о мире как сложной системе, условно включающей как бы три уровня: микро-, макро- и мегамиры. В итоге создавались предпосылки для построения целостной картины природы, в которой прослеживается иерархическая организованность Вселенной как сверхсложной системы, требующей учета особенностей функционирования и развития каждого из этих уровней, чем-то напоминающего поведение Гулливера в стране великанов, среди себе подобных, и в стране лилипутов в знаменитом произведении Джонатана Свифта.

Подводя итоги, следует подчеркнуть, что главная черта неклассической науки – это усложнение научных представлений об окружающем мире и о возможностях его познания. Неклассическое мышление допускает существование самых различных, вероятностных, дискретных, парадоксальных явлений и процессов, неустранимого присутствия субъекта в изучаемых феноменах, отсутствия однозначной связи теории и реальности, возможности существования альтернативных теорий.

Как утверждал в своей работе «Факт, фикция и прогноз» (1954 г.) профессор Гарвардского университета Генри Нельсон Гудмен, сама реальность существует и определяется не одним, а многими способами, или, как принято считать в современной философии науки: «В каждой лаборатории создается своя реальность».

Таким образом, неклассическая наука предполагает наличие так называемой теоретической избыточности, т. е. существования альтернативных научных концепций по одному и тому же предмету исследования. Примером может служить достаточно долгое существование альтернативных квантовых механик Вернера Гейзенберга и Эрвина Шредингера (матричной и волновой), пока не была продемонстрирована их эквивалентность.

Безусловно, ситуация теоретической избыточности серьезно усложняет философское толкование объективной реальности – о реализме научного знания, о референте научной теории и т. д., что объективно вызвало к 30-м годам XX в. потребность с качественно иных философских позиций осмыслить процессы, происходящие в науке и создать новую отрасль философского знания – философию науки.

Список литературы

1. Дягилев Ф.М. Концепции современного естествознания. – М.: Институт международного права и экономики (ИНПиЭ) им. А.С. Грибоедова, 1988. – С. 78–79.
2. Кравченко А.Ф. История науки и техники. – Новосибирск: изд-во СО РАН, 2005. – С. 73–103.
3. Кун Т. Структура научных революций. – М.: АСТ, 2003. – С. 198.
4. Планк М. Единство физической картины мира. – М.: Наука, 1966. – 287 с.
5. Хокинг С. На плечах гигантов. – М.: АСТ, 2018. – С. 193–203.

Информация об авторе / Information about the author

Валерий Иванович Никитин, канд. ист. наук, профессор кафедры философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Valeriy I. Nikitin, Cand. Sci. (History), Professor of the Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

УДК 091.101

[https://doi.org/10.37538/2224-9494-2020-2\(25\)-137-145](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2020-2(25)-137-145)

**СОВРЕМЕННЫЙ ЭТАП РАЗВИТИЯ НАУКИ.
ПОСТНЕКЛАССИЧЕСКАЯ НАУКА И НОВЫЕ СТРАТЕГИИ ЕЕ
РАЗВИТИЯ**

А.П. ФЕДОРКИНА, д-р филос. наук

Аннотация

Статья посвящена характеристике современного этапа развития науки – синергетике. Рассматриваются главные положения основоположников синергетики как научной концепции. Излагаются идеи новой парадигмы объяснения естественно-научных и социальных явлений и процессов. Анализируются предпосылки появления синергетики в трудах российских и зарубежных ученых.

Ключевые слова: синергетика, новая концепция, парадигма, порядок, хаос

Для цитирования: Федоркина А.П. Современный этап развития науки. Постнеклассическая наука и новые стратегии ее развития // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2020. № 2 (25). С. 137–145.

CONTEMPORARY DEVELOPMENT STAGE OF SCIENCE. POST-NON-CLASSICAL SCIENCE AND NEW STRATEGIES OF ITS DEVELOPMENT

A.P. FEDORKINA, Dr. Sci. (Philosophy)

Abstract

The article is dedicated to the characteristic of the contemporary development stage of science – synergist. In it, the basic condition of the founders has examined synergetics as a scientific concept. The ideas are presented the new paradigm of the explanation of natural science and social phenomena and processes. The prerequisites of the appearance of synergetics in the works of Russian and foreign scientists are analyzed.

Keywords: synergetics, new concept, paradigm, order, chaos

For citation: Fedorkina A.P. Contemporary development stage of science. Post-non-classical science and new strategies of its development. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2020, no. 2 (25), pp. 137–145. (In Russian).

В развитии науки выделяется три основных этапа: классический, получивший название ньютоно-картезианская модели, неклассический и современный, вошедший в научный обиход как постнеклассическая модель.

В основу современной модели легли идеи новой парадигмы объяснения естественно-научных и социальных процессов, названной синергетикой. Основоположниками синергетики в мировом научном сообществе признаны ученые Г. Хакен, И. Стенгерс и лауреат Нобелевской премии 1977 г. бельгийский физико-химик И. Пригожин.

Возникновение синергетики относится к 1973 г., когда немецкий физик-теоретик Г. Хакен выступил на научной конференции, посвященной проблемам самоорганизации, и термин «самоорганизация» в этой науке стал одним из основополагающих в объяснении научной картины мира во всех формах ее проявления. И. Пригожин в анализе этих же процессов предложил другой термин – «неравновесная термодинамика». В этом же контексте в новой парадигме употребляется также термин «саморазвивающиеся синергетические системы» [3; 4. С. 46–52; 6, С. 5–17].

В результате различного рода дискуссий новая парадигма утвердилась и была обозначена как «синергетика», что в переводе с древнегреческого означает «содействие», «сотрудничество», «кооперация», «соучастие». Г. Хакен, объясняя сущность этого термина, подчеркивал, что в синергетике, во-первых, исследуется совместное действие многих подсистем, в результате чего на макроскопическом уровне возникают структуры, взаимодействующие и самоорганизующиеся между собой. Во-вторых, эти процессы можно понять с помощью различных научных дисциплин, которые раскрывают общие для них принципы самоорганизации [10]. И таким образом, синергетику можно определить как синтетическую науку, предметом которой являются принципы самоорганизации систем, применимые к любым формам материи (человек, Космос, химия, физика, биология, математика и т. д.).

Главным предметом синергетики, или теории самоорганизации, является вскрытие наиболее общих закономерностей появления и развития новых структур, относящихся к любым сферам научного знания. Этот процесс в новой парадигме получил название спонтанного структурогенеза. В этом контексте, например, такое понятие как прогресс трактуется как состояние, стремящееся к повышению степени сложности, при котором главным его показателем является наличие внутреннего потенциала самоорганизации.

Понятие самоорганизации соотносится с глобальным эволюционным процессом, поэтому оно получило широкое распространение не только в отношении естественно-научных областей знания, например в физике, математике, биологии, химии и т. д., но и в современной философии.

Г. Хакен в своей классической работе «Синергетика» отмечал, что во многих дисциплинах, от астрофизики до социологии, наблюдаются корпоративные явления, которые зачастую приводят к возникновению новых макроскопических структур или функций, под влиянием которых происходит изменение системы как целого [10].

Синергетику особо интересует вопрос о том, какие элементы или структуры на основе процессов самоорганизации ведут себя согласованным образом и почему при переходе от неупорядоченного состояния к порядку все они ведут себя одинаково.

В результате синергетика утверждается как научная концепция, которая отказывается от так называемого объективного описания мира и переходит к проективному подходу, полагая, что в рамках синергетического подхода не может быть одной абсолютной истины.

Следующее важное положение, объясняющее сущность процессов самоорганизации, изложено в труде И. Пригожина и И. Стенгерса под названием «Порядок из хаоса» [2]. В нем зарождение упорядоченности возникающих новых структур приравнивается к самопроизвольной самоорганизации материи. Предпосылкой этого является признание, что этот процесс открыт для взаимодействия с внешней средой и зависит от ее особенностей. А неравновесные состояния обусловлены потоками энергии между системой и окружающей средой, и процессы локальной упорядоченности совершаются за счет притока энергии извне. По мнению Г. Хакена, влияние этой энергии проходит много этапов и в конце концов приводит к упорядоченности, к образованию новых макроскопических структур (морфогенез), к движению с неравным числом степеней свободы и т. д. Этот процесс обусловлен спецификой и типами взаимосвязи структурирования и хаоса.

В связи с этим в синергетике произошло переосмысление таких понятий как «порядок» и «хаос», современные исследования об этих явлениях существенно дополняют традиционные взгляды на их соотношение в процессе хаотизации. В постнеклассическую картину мира хаос вошел не как источник деструкции, а как состояние, производное от первичной неустойчивости материальных взаимодействий, которое может явиться причиной так называемого спонтанного структурогенеза.

Отметим при этом, что в мире человеческих отношений всегда существовало негативное отношение к хаотическим процессам. Социальная практика наделяла понятие хаоса характеристиками неопределенности, применяла к нему отрицательные оценки, стремилась вывести это явление за пределы методологического анализа.

В новой синергетической парадигме истолкование спонтанности и хаоса в негативном контексте вступает в конфликт не только с выводами современного естественно-научного и философско-методологического анализов, признающих хаос наряду с упорядоченностью универсальной характеристикой развития явлений и процессов, но и с древнейшей историко-философской традицией, в которой хаос мыслился как всеобъемлющее и порождающее начало. Отметим в связи с этим, что в античной философии хаос наделялся формообразующей силой и означал «зев», «зияние», первичное бесформенное состояние материи и первопотенцию мира.

Спустя более 20 веков античное толкование хаоса уже на новом витке развития научного знания по своей сути повторилось. В настоящее время хаос признается одним из фундаментальных понятий в объяснении процессов развития и считается столь же значимым, как и открытие в физике элементарных частиц, кварков и глюонов в ряду новых элементов материи.

В связи с этим синергетическая парадигма рассматривается как научная концепция, связанная с анализом развития процессов. Это наука не о состояниях и о бытие, а о становлении. И следуя этой логике, новый подход в объяснении процессов и явлений предполагает учет принципиальной неоднозначности поведения систем и составляющих их элементов, возможность перескока с одной траектории развития на другую, утрату системной памяти, в результате чего система, «забыв» свои прошлые состояния, функционирует спонтанно и непредсказуемо. А в критических точках направленных изменений возможен эффект ответвлений, допускающий в перспективе в функционировании таких систем многочисленные комбинации их эволюции.

Для понимания развития самоорганизующихся синергетических систем предложена новая стратегия научного поиска, основанная на так называемой древовидной ветвящейся графике, которая предполагает альтернативность и неоднозначность развития каждого из ее элементов. При этом выбор будущей траектории зависит как от исходных условий входящих в них элементов, так и от локальных изменений, случайных факторов или энергетических воздействий.

Примечательно, что подобный методологический подход, использующий идею ветвящейся графики, был применен Дж. Тойнби по отношению к общецивилизационному процессу социального развития. В его теории в каждом историческом периоде допускается существование различных типов цивилизаций. Их, по мнению историка, насчитывается около 21. И развитие той или иной цивилизации не подчиняется единой схеме формационного членения (как, например, в марксистской теории общественно-экономических

формаций). По Дж. Тойнби, исторический процесс предполагает многовариантность, при которой представители одного и того же типа общества могут по-разному реагировать на так называемый вызов истории: одни сразу же погибают; другие выживают, но такой ценой, что после этого уже ни на что не способны; третьи столь удачно противостоят вызову, что выходят не только не ослабленными, но даже создав наиболее благоприятные условия для преодоления грядущих испытаний; есть и такие, что следуют за первопроходцами, как овцы за своим вожаком. Согласно взглядам Тойнби, генезис независимых цивилизаций связан не с отделением от предшествующих общественных образований того же вида, а, скорее, с мутациями обществ сестринского вида или примитивных обществ. Распад обществ также может происходить различным образом и с различной скоростью: одни разлагаются как тело, другие – как древесный ствол, а иные – как камень на ветру. Общество, по мнению Дж. Тойнби, есть переселение полей активности отдельных индивидов, чья энергия – это жизненная сила, которая творит историю. Этот вывод историка во многом согласуется с одним из ведущих положений постнеклассической методологии, переосмысливающей роль и значимость индивида как инициатора «созидающего скачка», заставляет по-новому воспринимать прошлое, события которого происходили под влиянием меньшинства, великих людей, пророков.

Понимание всех происходящих процессов самоорганизации в синергетике связано также с такими понятиями, как бифуркация, флуктуация, хаосомность, диссипация, странные аттракторы, нелинейность, неопределенность. Эти понятия наделяются здесь категориальным статусом и используются для объяснения поведения всех типов систем – доорганизмических, организмических, социальных, деятельностных, этнических, духовных и других. Рассмотрим их в кратком варианте отдельно.

Так, в условиях, далеких от равновесия, действуют так называемые бифуркационные механизмы, создающие возможность раздвоения и неединственности траектории развития. Результаты их действия трудно предсказуемы и, по мнению И. Пригожина, бифуркационные процессы свидетельствуют об усложнении системы.

Российский ученый Н. Моисеев также утверждает, что в принципе каждое состояние социальной системы является бифуркационным. По мнению этого исследователя, в глобальных измерениях антропогенеза развитие человечества пережило, по крайней мере, две бифуркации: первая произошла в эпоху палеолита и привела к утверждению системы табу, ограничивающей действие биосоциальных законов («не убий!»), вторая – в эпоху неолита и

связана с расширением геологической ниши (освоением земледелия и скотоводства) [1].

Бифуркации связаны с процессом флуктуации, т. е. возмущением, которое, в свою очередь, разделяется на два класса: создаваемые внешней средой и воспроизводимые самой системой.

Флуктуации могут быть столь сильными, что овладевают системой полностью, придав ей свои колебания, и по сути способны изменять режим ее существования. Они могут вывести систему из свойственного ей «типа порядка» и привести либо к хаосу, либо к упорядоченности иного уровня.

Система, по которой рассеиваются возмущения, в синергетике называется диссипативной. Диссипация – это характеристика поведения системы при флуктуациях, которые охватывают ее полностью. Основное свойство диссипативной системы – необычайная чувствительность к всевозможным воздействиям, в связи с чем возникает неравновесность системы.

Следующая характеристика синергетической системы – аттракторы, которые представляют собой так называемые притягивающие множества, образующие центры, к которым тяготеют элементы. Аттракторы концентрируют вокруг себя стохастические элементы, тем самым структурируя среду и становясь участниками созидания порядка.

Анализируя сущность и содержание синергетической парадигмы в развитии науки, нельзя не отметить, что предыстория идей, связанных с ее возникновением, насчитывает множество вариантов. В связи с этим отметим, что значимый вклад в современные представления о развитии науки внесли российские ученые, которые создали предпосылки нового объяснения мира и процессов, в нем происходящих.

Прежде всего – это самые яркие представители научного направления, получившего название «Русский космизм» – В. Вернадский, К. Циолковский, А. Чижевский, которых можно назвать предвестниками возникновения и развития идей современной постнеклассической науки, повлиявших на институализацию и утверждение синергетики [5].

«Русский космизм» – это уникальнейшее направление отечественной философии, которое получило свое название, создавая новую картину мира, и выдвинувшее гипотезу тождества макрокосма – Вселенной и микрокосма – Человека. Согласно ей, микрокосм человека вбирает в себя космические энергии Вселенной и природной стихии, которые органично включаются в жизнь всего мироздания. Меткую характеристику русскому космизму дал Н. Бердяев, назвав его космоцентристским, узревающим божественные

энергии в тварном мире и обращенным к преобразению мира. В космизме важны три направления: естественно-научное (Н.А. Уемов, В.И. Вернадский, К.Э. Циолковский, Н.Г. Холодный, А.Л. Чижевский), религиозно-философское (Н.Ф. Федоров) и поэтически-художественное (В.Ф. Одоевский, А.В. Сухово-Кобылин).

Выдающимся космистом конца XIX – начала XX вв. признается К.Э. Циолковский (1857–1935), который определял космическую философию как знание, основанное на авторитете точных наук. Он призывал отрешиться от всего нечестного, считая таковым оккультизм, спиритизм и т. д., и признать только авторитет точных наук, т. е. математику, геометрию, механику, физику, химию, биологию и их приложения. «Калужский мечтатель», как называли его современники, и «новый гражданин Вселенной», как называл себя он сам, с юности испытывал потребность в создании диких машин, расширяющих мощь человека и преодолевающих земные пространственно-временные ограничения. По оценкам исследователей, его учение является своеобразным сплавом естественно-научного эволюционизма, буддийских идей и элементов теософии.

Идеи космического преобразования человечества, итоги размышлений и теоретических разработок К.Э. Циолковского проникали в научные и общественные круги с большим трудом. Он написал целый ряд произведений, к числу которых относятся, в том числе, научно-фантастические повести «На Луне», «Вне Земли», а также труд «Исследование мировых пространств космическими приборами» (1903), в котором он вывел классическую формулу ракеты и научно обосновал применение реактивного принципа для полетов в мировом пространстве, а также возможность достижения космических скоростей. Это гениальное произведение на протяжении долгого времени никем не было востребовано, и лишь в 1924 г., на гребне пафоса космизма новой эпохи исследования «безумного фантазера» обращают на себя всеобщее и пристальное внимание. Появляется группа изучения реактивного движения (ГИРД), в которую входил и С.П. Королев.

Обращает на себя внимание главный лозунг К.Э. Циолковского, который долгое время считался фантастическим: «Человечество не останется вечно на Земле, но в погоне за светом и пространством сначала робко проникнет за пределы атмосферы, а затем завоюет себе все околосолнечное пространство». Тематика его научных проектов была очень разнообразной. Это и регулирование стихий, и широкое использование солнечной энергии, и выход человека в космос – все это в дальнейшем было признано выдающимся достижением, которым обогатил русский ученый отечественную философию науки. Отсюда и вера в реальность полетов человека за пределы земной атмосферы.

К числу великих космистов относится также А.Л. Чижевский (1897–1964). Он является основателем космобиологии и также, как в будущем основатели синергетики, придавал огромное значение синтезу наук. Ему принадлежит заслуга нового обоснования плодотворной и имеющей древнейшее происхождение идеи о связи астрономических и биологических явлений. Как считал Чижевский, в глубине человеческого сознания уже много тысячелетий зреет вера, что эти два мира, несомненно, связаны один с другим, и эта вера, постепенно обогащаясь наблюдениями, переходит в знание. А.Л. Чижевский ввел понятие живого и разумного Космоса, трепета пульса Земли. Согласно его взглядам, космические импульсы обуславливают жизненные процессы на Земле. И биосферу необходимо признать местом трансформации космической энергии. Этот ученый был уверен, что именно космические силы являются главнейшими для развития жизни на Земле. Путем многолетней кропотливой работы в архивах он показал, что эпидемии, увеличение смертности от инфарктов, динамика урожаев связаны с ритмами солнечной активности. В свою очередь, деятельность Солнца также зависит от явлений галактического масштаба, от проявлений электромагнитной силы Вселенной. Чижевский обратил внимание на важность этих космофизических факторов в развитии исторического процесса, ибо не только человеческая психика, но и важнейшие события в человеческих сообществах зависят, по его мнению, от периодичности деятельности Солнца. Он выдвигал идею о ритмичности экстримов исторических событий и связывал революции, восстания, войны, крестовые походы, религиозные волнения с эпохами максимальной солнечной активности. Их периодичность составляла приблизительно 11–12 лет. А влияние космических факторов распространяется более или менее равномерно на все земное население. Именно периоды, связанные с влиянием солнечной активности, трактовались им как некая «внеземная сила», воздействующая извне на развитие событий в человеческих сообществах.

К числу величайших относятся также идеи В.И. Вернадского (1863–1945), который ввел в научный оборот понятия «биосфера» и «ноосфера» [7, С. 7–21]. Биосферу он определял как пленку жизни, возникающую на поверхности планеты, способную поглощать энергию космоса и трансформировать с ее помощью земное вещество. Биосфера как пленка жизни, окружающая внешнюю оболочку Земли, по его мнению, многократно усилила и ускорила эволюционные процессы за счет способности утилизировать солнечную энергию. Катализатором процесса развития становится живое вещество – биота. Она понимается как совокупность всех живых организмов, в том числе и человека. Она имеет огромное значение для выживания человека как биологического вида, для сохранения и воспроизводства на Земле человеческого общества и цивилизации. Эволюция биоты реализуется через

процесс видообразования, который крайне неустойчив и сопровождается множеством катастроф. По современным данным, для естественного образования нового биологического вида требуется не менее 10 тыс. лет. Собственно, вся деятельность человека, начиная с древнейших времен, – это сплошное возмущение биосферы. Как только человек добыл огонь, стал заниматься охотой и земледелием, изготавливать метательное оружие, возник энергетический кризис. Реакция системы на возмущение зависит от его силы. Если возмущение ниже допустимого порога, то система в силах подавить негативные последствия, если выше, то последствия разрушают систему. Поэтому нагрузки на биосферу не должны превышать ее возможности сохранять стабильность. Такое взаимодействие и есть реальная основа принципа коэволюции.

Согласно взглядам В.И. Вернадского, до середины XIX в. производимые человеком возмущения биосферы соответствовали их допустимым пределам, вследствие чего структурные соотношения в биоте сохранялись в границах, определяемых законами устойчивости биосферы, а потеря биоразнообразия была незначительной. Однако около 100 лет назад человечество перешло порог допустимого воздействия на биосферу, чем обусловило деформацию структурных отношений в биоте, что привело к угрожающему сокращению разнообразия. Вследствие этого биосфера перешла в возмущенное состояние. В связи с этим ученые, разделяющие эти идеи, призывают осознать, что коэволюционное сосуществование природы и общества становится проблемой планетарного масштаба и приобретает первостепенную значимость.

Возникновение человека трактуется в этом контексте как могучий фактор, в связи с чем подчеркивается особая роль человека в едином планетарном процессе, в осознании проблемы ноосферы – сферы разума. В своем труде «Философские мысли натуралиста» В.И. Вернадский отмечал, что мы как раз переживаем яркое вхождение в геологическую историю планеты [7, С. 7–21].

Ученый подчеркивал, что в последние тысячелетия наблюдается интенсивный рост влияния на изменение биосферы одного видового живого вещества – цивилизованного человечества. В результате под влиянием научной мысли и человеческого труда биосфера переходит в новое состояние – ноосферу. Основанием проблемы ноосферогенеза считается специфика изменений геобиохимической миграции вещества и энергии под воздействием человеческой жизнедеятельности.

Отметим также, что подобные идеи наблюдались и в трудах других ученых. Так, Пьер Тейяр де Шарден понимал ноосферу как «мыслящий пласт», своеобразную оболочку Земли, зародившуюся в конце третичного

периода, разворачивающуюся над растениями и животными, вне биосферы и над ней. Согласно его взглядам, с первым проблеском мысли на Земле жизнь породила силу, способную критиковать ее саму и судить о ней. Ноосфера включала в себя мысли и дела человека, совокупность мыслящих сил и единиц, вовлеченных во всеобщее объединение посредством совместных действий, и в этом случае этот процесс будет в значительной степени определять эволюцию нашей планеты.

В едином эволюционном потоке понятие «ноосфера» фиксирует появление и использование новых средств и факторов развития, имеющих духовно-психическую природу. По мнению Тейяра де Шардена, с появлением ноосферы завершается более чем 600-миллионнолетнее биосферное усилие церебрализации – развития нервной системы. Это огромный эволюционный скачок в планетарном и космическом развитии, сравнимый разве что с явлением витализации материи, т. е. с возникновением самой жизни. Появление человека, способного к свободному изобретению и рефлексии, к осознанию своих действий и мыслей, – это с логической точки зрения новое, перспективное развитие предыдущей (биологической) формы движения материи, фактор, задающий перед лицом неодушевленной материи «новый порядок реальности» [8, 9].

Согласно взглядам ученых, образование ноосферы из биосферы предполагает проявление человечества как единого целого. Чтобы ноосфера оправдала свое наименование как «сфера разума», в ней должна господствовать гуманистическая научная мысль, которая могла бы подавить неблагоприятные для будущего человечества последствия технического прогресса и развернуть широкие перспективы для расцвета общественной жизни. Разум в этом случае должен играть роль не только специального аппарата познания, но и организующего источника обеспечения жизни на Земле. В этом случае взрыв научной мысли должен оказать принципиально новое позитивное воздействие на условия существования человечества. Вернадский подчеркивал, что ноосферность предполагает решение высших организационных задач жизнедеятельности человечества и идею сознательной и разумной регулируемости природно-космического порядка.

В то же время в появившейся еще в XIX в. книге Г. Марша «Человек и природа, или О влиянии человека на изменение физико-географических условий природы» был приведен огромный материал об отрицательном влиянии человека на среду обитания: разрушении почвенного покрова, сокращении площади лесов, уничтожении видов и т. д. Подобная необдуманная эксплуатация природной среды грозит, по мнению ученого, гибелью самому человеку. В связи с фактографическими данными о

глобальных негативных последствиях деятельности человека ученые определили два сценария развития ноосферных процессов:

1) ноосфера как сфера разума не оправдывает свое наименование, поскольку разум разрушает сам себя (тупиковый сценарий);

2) возможность гармоничной конвергенции всех типов материальных систем, коэволюции как нового этапа согласованного существования природы и человека.

Обеспечение коэволюции биосферы и общества как принципа их совместного развития предполагает обязательные запреты и регламентацию человеческой деятельности. Возникает потребность в «экологическом императиве», который обозначил бы рамки определенных ограничений совместных действий и поведения людей.

Гуманистический пафос понятия «ноосферы» в наш технократичный век особенно значим. Он заставляет задуматься о «всепланетарных последствиях» общественного прогресса, развития науки и техники. Человечество должно осознать необходимость и острую потребность своего обновления с опорой на ценности разума, тревогу за свою будущность и намерение использовать достижения науки только во благо, а не во вред.

Список литературы

1. Моисеев Н.Н. Человек и ноосфера. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 352 с.
2. Пригожин И., Стенгерс И. Порядок из хаоса: Новый диалог человека с природой. – М.: Прогресс, 1986. – 432 с.
3. Пригожин И., Стенгерс И. Время, хаос, квант. – М., 2001. – 240 с.
4. Пригожин И. Философия нестабильности // *Вопросы философии*. – 1991. – № 6. – С. 46–52.
5. Русский космизм: Антология философской мысли. – М.: Педагогика-Пресс, 1993. – 368 с.
6. Степин В.С. Саморазвивающиеся системы и постнеклассическая рациональность // *Вопросы философии*. – 2003. – № 8. – С. 5–17.
7. Степин В.С. Методологические идеи В.И. Вернадского и наука XXI столетия // *Философские науки*. – 2014. – № 3. – С. 7–21.
8. Тейяр де Шарден П. Божественная среда. – М.: Ренессанс, 1992. – 312 с.

9.Тейяр де Шарден П. Феномен человека. – М.: Наука, 1987. – 239 с.

10. Хакен Г. Синергетика. – М.: Мир, 1980. – 405 с.

11. Хакен Г. Тайны природы. Синергетика: учение о взаимодействии. – Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – 320 с.

Информация об авторе / Information about the author

Алла Павловна Федоркина, д-р филос. наук, профессор кафедры философии
АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Alla P. Fedorkina, Dr. Sci. (Philosophy), Department of Philosophy, JSC Research
Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

УДК 091.101

[https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-2\(29\)-149-155](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-2(29)-149-155)

НАУЧНЫЕ РЕВОЛЮЦИИ, НАУЧНАЯ РАЦИОНАЛЬНОСТЬ, НАУЧНЫЕ ТРАДИЦИИ

В.И. НИКИТИН, канд. ист. наук

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

Представленный материал позволяет понять, когда, каким образом и в какой форме происходят научные революции, к каким результатам приводят и какие коренные изменения в миропонимании объективной реальности они вызывают. Научные традиции, наоборот, обеспечивают стабильность и устойчивость развития так называемой «нормальной» науки в рамках той господствующей парадигмы, которая утверждается в результате научной революции.

Ключевые слова: аномалия, наука, парадигма, рациональность, революция, традиция

Для цитирования: Никитин В.И. Научные революции, научная рациональность, научные традиции // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2021. № 2 (29). С. 149–155.

SCIENTIFIC REVOLUTIONS, SCIENTIFIC RATIONALITY, SCIENTIFIC TRADITIONS

V.I. NIKITIN, Cand. Sci. (History)

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutsкая str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

The presented material allows us to understand, when, how and in what form scientific revolutions are taking place, to what results do they lead and what fundamental changes in the worldview of objective reality they cause. Scientific traditions, on the contrary, provide stability and sustainability of development the so-called ‘normal science’ in the framework of the dominant paradigm that approved as a result of the scientific revolution.

Keywords: anomaly, science, paradigm, rationality, revolution, tradition

For citation: Nikitin V.I. Scientific revolutions, scientific rationality, scientific traditions. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2021, no. 2 (29), pp. 149–155. (In Russian).

Под научной революцией обычно понимают такие качественно новые этапы развития науки, которые приводят к перестройке исследовательских стратегий, задаваемых основаниями науки. Причинами такой перестройки могут быть, во-первых, результаты внутридисциплинарного развития, в ходе которого возникают проблемы, не разрешаемые в рамках конкретной научной дисциплины; во-вторых, междисциплинарные взаимодействия, основанные на переносе идеалов и норм исследования из одной научной дисциплины в другую, что приводит зачастую к открытию явлений и законов, которые до этого не попадали в сферу научного поиска.

Выделяют четыре типа научных революций по следующим основаниям:

- а) появление новых фундаментальных теоретических концепций;
- б) разработка новых научных методов;
- в) открытие новых объектов исследования;
- г) формирование новых методологических программ.

Предпосылкой любой научной революции являются новые факты или фундаментальная научная аномалия, которые не могут быть объяснены имеющимися научными средствами и указывают на противоречия существующей теории. Когда аномалии, проблемы и ошибки накапливаются и становятся очевидными, развивается кризисная ситуация, которая и приводит к научной революции. В результате ее возникает новая объединяющая теория, или парадигма (в терминологии Т. Куна), обладающая объясняющей силой и устраняющая имеющиеся противоречия. Таким образом, получается, что научные революции – это радикальные качественные изменения в мире знаний, приводящие к перестройке оснований науки.

В зависимости от того, какой компонент основания науки перестраивается, различают разновидности научных революций:

- а) микрореволюции, когда в одной науке что-то существенно меняется (например, теория кварков в микрофизике), в то время как идеалы и нормы научного исследования остаются неизменными, но картина мира пересматривается;

б) локальные революции, захватывающие какую-то область науки в целом, когда одновременно с картиной мира радикально меняются не только идеалы и нормы этой науки, но и ее философские основания;

в) глобальные революции, захватывающие всю науку в целом и создающие новое видение мира.

Тема научных революций после выхода в свет книги Томаса Куна «Структура научных революций» стала одной из наиболее обсуждаемых в научной литературе и в определенной степени превратилась в некую метафору, которая не всегда все разъясняет, а даже порой только запутывает понимание самой проблемы.

Отчасти, на наш взгляд, в этом виноват сам автор, четко не определивший временные границы и содержательный смысл таких революций в науке. На этот момент, в частности, обратил внимание И. Коэн в своей фундаментальной монографии «Революция в науке» (1984). Как он верно заметил, трудно себе представить, к примеру, что долгий период почти в полтора века (XVI–XVII вв.) можно назвать революцией в науке. Скорее всего, по его мнению, это длительный процесс сложного и многостороннего реформирования науки. Если дословно следовать логике Т. Куна, то это этап, включающий в себя не только научную революцию, но и последовавший за нею период нормальной науки.

Если руководствоваться сложившимися в истории и философии науки подходами, то, на наш взгляд, наиболее убедителен тот, где в развитии науки отечественные исследователи выделяют три глобальные научные революции, ибо он более всего соответствует куновской парадигмальной методологии.

Сторонники такого подхода считают, что первая научная революция произошла в XVI–XVII вв. Ее результатом стало возникновение классической европейской науки, в основание которой легли механика Г. Галилея и И. Ньютона, а несколько позднее – физика.

Вторая научная революция охватывает период с конца XIX в. и до середины XX столетия. В это время появляется неклассическое естествознание, опирающееся на революционные преобразования сразу во многих науках: в физике возникают релятивистская и квантовая теории, в биологии – генетика, в химии – квантовая химия и т. д. В центр исследовательских программ выдвигается изучение объектов микромира. Происходят изменения в понимании идеалов и норм научного знания.

В чем конкретно состояли эти изменения?

Во-первых, ученые сошлись во мнении, что мышление изучает не объект как он есть сам по себе, а то, как явилось наблюдателю взаимодействие

объекта с прибором. В классической физике, ориентированной главным образом на изучение объектов макромира, эффектом взаимодействия прибора и объекта можно было пренебречь в силу слабости этого взаимодействия.

Поясним это на следующих примерах.

В классической физике идеал объяснения и описания предполагает характеристику объекта «самого по себе», без указания на средства его исследования, в силу слабого влияния средств наблюдения на характеристики изучаемого объекта. Образно это можно выразить так: там, где применяются линейка и динамометр, не применяется синхрофазотрон, и наоборот.

В квантово-релятивистской физике, изучающей микрообъекты, объяснение и описание невозможны без фиксации средств наблюдения, так как имеет место сильное взаимодействие, влияющее на характеристики изучаемого объекта.

Во-вторых, так как любой эксперимент проводит исследователь, проблема истины напрямую становится связанной с его деятельностью. Таким образом, стало чрезвычайно актуальным само представление о субъекте познания (исследователе).

В-третьих, учеными и философами было выдвинуто предположение о так называемой «непрозрачности» бытия, что, по существу, блокировало возможность субъекта познания реализовывать идеальные модели и проекты, вырабатываемые рациональным сознанием. Это способствовало как бы «размытию» тождества мышления и бытия. В этом отношении знаменательна дискуссия между Нильсом Бором и поддерживавшим его немецким физиком Вернером Гейзенбергом, с одной стороны, и Альбертом Эйнштейном, с другой.

В 1927 г. Гейзенберг установил, что чем точнее определяется местоположение частицы, тем труднее предсказать ее скорость (и наоборот). Таким образом, можно узнать один или другой параметр, но не оба сразу. Однако был ли данный «принцип неопределенности» свойством самой реальности, или же он просто отражал ограниченность человеческих возможностей наблюдать и измерять происходящее на субатомарном уровне? По существу, вопрос стал о том, как следует научно объяснить саму квантовую теорию. Для Бора и Гейзенберга неопределенность ядерных частиц есть не просто результат наблюдений, а сама реальность. Если что-то невозможно наблюдать, считали они, то это не может быть частью реальности.

Позиция Эйнштейна сводилась к противоположному. «Бог в кости не играет», – заметил он по этому поводу. Эйнштейн считал, что реальность существует объективно, независимо от нашего наблюдения. Поэтому частица

в любое время должна иметь и положение, и скорость. Только современные средства наблюдения не позволяют узнать обе величины одновременно. Согласно Эйнштейну, реальность предшествует наблюдению, хотя, по существу, остается непознанной, ибо при всякой попытке наблюдения мы приходим к выводу Бора.

Если кратко резюмировать этот спор, можно сказать: Бор стоял на позициях полной неопределенности самой реальности, а Эйнштейн признавал ее свойственной лишь наблюдению. Если обобщать их взгляды с философской точки зрения, то можно прийти к следующему выводу: если акт наблюдения подчиняет определенному порядку неопределенное поведение элементарных частиц с позиций квантовой физики, то философия, отталкиваясь от этого, утверждает, что именно человеческий разум придает порядок любому опыту, как бы упорядочивает его.

В-четвертых, в противовес идеалу единственно научной теории, свойственному классической науке, стала допускаться истинность нескольких теорий, отличающихся одна от другой и описывающих один и тот же объект. Научное сообщество столкнулось с необходимостью признать относительную истину теорий и описаний природы, выработанных на том или ином этапе развития естествознания.

И наконец, в-пятых, именно в рамках третьей научной революции произошло ее наложение на начавшуюся под ее влиянием и воздействием очередную техническую революцию, что привело к качественно новому синтезу: первой в истории человечества научно-технической революции.

Третья научная революция началась в последней трети XX в. Она была связана с появлением особых объектов исследования, что привело к радикальным изменениям в основаниях научных дисциплин. Если в предшествующие эпохи математика использовалась главным образом в качестве орудия логического доказательства объективности получаемых наукой результатов, то сейчас она стала основой научно-исследовательской работы – от ядерной физики и космологии и вплоть до социально-экономических и гуманитарных наук. Особое место в современной науке стала занимать математическая статистика, позволившая выявлять вероятностные особенности причинных связей.

Разработка системы двоичных кодов привела к цифровой революции. Выдающиеся открытия в сфере генетики породили качественно новое явление, которое невозможно было представить ранее, – генную инженерию. Компьютерная революция коренным образом изменила не только производственную, управленческую, общественную и частную сферы

жизнедеятельности людей, но и их восприятие мира. Появились мощные вычислительные сети и важнейшее техническое достижение – Интернет.

Именно на этом этапе произошло то, что принято называть превращением науки в непосредственную производительную силу, что способствовало невиданным ранее темпам создания качественно новой техники и преобразования традиционных орудий производства. Все это в целом привело к новой, второй научно-технической революции. Техника и технологии становятся прямым следствием реализации научных замыслов, фантазий, расчетов и теорий.

Технотронная эпоха задает новые параметры и ставит перед наукой новые задачи, которые та должна решить. Научно-технический прогресс, ускоряясь с невиданной ранее скоростью (современные дети играют на компьютерах, которые в десятки раз мощнее тех ЭВМ, что использовались НАСА для расчетов космических программ полетов и высадки человека на Луну), в свою очередь, порождает массу глобальных морально-этических, нравственных, экологических, философско-мировоззренческих и ряд других проблем, от решения которых в значительной степени будет зависеть судьба человечества в XXI веке.

Глобальные научные революции также не могут не оказывать влияние на изменение типов рациональности. Но так как мы говорим о научной рациональности, то следует отметить, что еще в античной философии ей уделялось большое внимание. Не говоря уже о Платоне и Аристотеле, еще Парменид различал знание «по истине», доступное разуму, и знание, по его мнению, опирающееся на чувственное восприятие. При этом критерием истины он считал именно разум. Тождество мышления и бытия являлось скрытым или явным основанием рациональности. Античная рациональность признавала возможность умозрительного постижения принципиально ненаблюдаемых объектов (бытие, идея, дух и т. д.). Вытекающий из этого идеальный план деятельности стал впоследствии одной из главных характеристик рационального типа отношения к реальности, и прежде всего – научной рациональности. Античные мыслители считали, что мышление может реализоваться только в слове. Отсюда пошла традиция повышенного внимания к слову, к его содержательному смыслу и даже к артикуляции.

Одна из основных функций разума заключалась в познании цели и целевой причины всего сущего. Это ориентировало, прежде всего, на понимание смысла и целесообразности природных явлений как некоего целостного и единого.

В средневековой Европе господствовал религиозный тип рациональности, подчиненный рациональному обоснованию веры и

разумному объяснению религиозных догматов. Средневековая культура подготовила систему логической доказательности и обоснования, технику самопроверки мысли, переход от неформализованных к формализованным видам рациональности.

В процессе первой научной революции сформировался особый тип рациональности, получивший название научного. В это же время рационализм начинает оформляться в особую философскую традицию. Это было связано с новыми потребностями в развитии производительных сил капиталистического общества. Объективно оно было заинтересовано в развитии науки, которая давала возможность наиболее эффективно осваивать вещества и силы природы.

Ученые того времени верили во всемогущество Разума и в разумное устройство природы. Они считали, что эта разумность основывается на универсальности ее законов, выраженных в четкой форме на точном количественном языке математики и механики. В науке того времени утвердился тип рациональности, основанный на принципе механистического детерминизма (решающей роли причинно-следственных связей), исключающего случайности в природе и обществе и рассматривавшего их как результат нашего незнания причин явлений.

Процесс научного исследования был дополнен, помимо идеи идеальности мышления, идеей артефакта (сделанной вещи). Это заложило основу для соединения в будущем науки и техники. Признавалась правомерность только того, что можно было практически контролируемо воспроизвести, сконструировать и проверить бесконечное число раз в эксперименте.

Само исследование выступало как объективный обезличенный процесс, где в системе «объект – субъект» первым было главным и определяющим. Роль человека-ученого была подчиненной, и его интуиция, воображение, нестандартное мышление и т. д. не рассматривались как неотъемлемые атрибуты научного творчества.

К концу XIX – началу XX вв. такой тип рациональности на фоне научных открытий того периода не только не мог их объяснить, но стал негативно влиять на сам процесс развития науки. Особенно это проявилось в научном догматизме, противопоставлении рационального иррациональному, разумного – неразумному. Наиболее уязвимым классический рационализм оказался при установлении связи между целями рационально действующего субъекта и его результатами. Если цели оказываются недостижимыми, то их вряд ли можно считать разумными, и наоборот, если действия расходятся с целями, то их тем более нельзя рассматривать как рациональные.

Классический рационализм так и не нашел адекватного объяснения акту научного творчества. В новых открытиях (теория электромагнитных волн Д. Максвелла, квантовая теория, теория относительности А. Эйнштейна и т. п.) рационального оказалось меньше, чем интуитивного и внерационального.

В процессе новой научной революции в начале XX в. начинает формироваться качественно иной тип научной рациональности. Важным условием достижения истины становится не исключение всех помех, сопутствующих исследованию, а уточнение их роли и влияния, учет соотношения природы объекта со средствами и методами исследования. Таким образом, если в классической рациональности главным была предметность бытия, то в неклассической – процесс становления и развития бытия.

К концу XX в. начинает складываться постнеклассическая научная рациональность. Она включает в себя не только логико-методологические стандарты, но и анализ целерациональных действий человека. Возникает идея плюрализма рациональности, когда на месте одного разума, по выражению известного российского философа П. Гайденко, возникает множество типов рациональности.

Постнеклассический тип рациональности связан не только с активностью субъекта и со средствами познания, но и с «ценностно-целевыми структурами деятельности». Человек входит в картину мира не просто как активный участник, а как ее системообразующий фактор. Он есть одновременно и наблюдатель, и исследователь, и активатор.

Сейчас принято различать открытую и закрытую рациональности. Открытая рациональность позволяет проводить рефлексивный анализ альтернативных познавательных практик и исследовательских программ. Например, решение производственных проблем не всегда рационально в экологическом отношении (неучет последней – закрытая рациональность, учет – открытая рациональность). Другой пример из новейшей реальности: режим самоизоляции и остановки производства в связи с коронавирусом нерационален с экономических позиций (закрытая рациональность), но зато рационален до определенных временных пределов с медико-социальных и гуманитарных позиций (открытая рациональность).

С научными революциями неразрывно связана и такая проблема как место и роль традиций в науке. Для этого в первую очередь необходимо определить: что такое традиция вообще и научная традиция в частности. Слово «традиция» происходит от латинского *traditio*, что означает «передача», «предание». Таким образом, традиция – это элементы социального,

культурного и научного наследия, передающиеся от поколения к поколению и сохраняющиеся в определенной среде в течение длительного времени. В качестве традиции выступают определенные установления, нормы, ценности, идеи и т. д. Любая традиция, в том числе и научная, всегда относится к прошлому и опирается на прежние достижения.

Что является прошлым для непрерывно развивающейся науки? В первую очередь, универсальная научная теория или парадигма, которая базируется на прежних достижениях и представляет собой совокупность знаний, методов, образцов решения конкретных задач, ценностей, безоговорочно разделяемых членами научного сообщества.

Проблема традиции в науке давно привлекала внимание ученых и философов, но только в 60-е годы прошлого столетия Томас Кун впервые подошел к рассмотрению традиции как к одному из основных конституирующих факторов развития науки. Он обосновал, казалось бы, парадоксальный феномен: традиции являются обязательным условием возможности научного развития.

Кун считал, что с утверждением определенной парадигмы начинается этап нормальной науки. В пределах конкретного этапа ученый работает в жестких рамках конкретной парадигмы, т. е. научной традиции. Но она, по мнению Куна, не только не тормозит развитие науки, но и выступает в качестве его необходимого условия.

Как это возможно, если «нормальная наука» не ставит своей целью нахождение нового факта или новой теории? Кун считает, что, действуя в рамках господствующей парадигмы, ученый случайно и побочным образом наталкивается на такие факты или явления, которые необъяснимы в рамках данной парадигмы. Возникает необходимость изменить правила научного исследования и найти этому объяснение. Вся история науки полна примерами возникновения новых парадигм, т. е. принципиально новых теорий, образцов решения задач, связанных с такими явлениями, о существовании которых в рамках прежней парадигмы ученые даже не могли подозревать. С возникновением новых парадигм происходит и смена сложившихся научных традиций.

В то же время Кун не сумел объяснить механизмы соотношения традиции и новации, а также сохраняемости (приспособления) в определенных условиях традиций старой парадигмы при замене ее новой.

Современная российская философия науки, взяв на вооружение куновское объяснение традиции, пытается ее улучшить и усовершенствовать.

Прежде всего это связано с разработкой концепции многообразия научных традиций и их различения по содержанию, функциям, способу существования.

Список литературы

1. Карпенко И.А. От замкнутой Вселенной к бесконечной и обратно (о научной революции по Койре) // *Философские науки*. – 2014. – № 6. – С. 105–118.
2. Койре А. Философия науки. Хрестоматия. – М.: Прогресс-Традиция, 2005. – С. 234–239.
3. Кун Т. Структура научных революций. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – С. 49–62, 226–245.
4. Cohen I.B. *Revolution in Science*. Cambridge, Mass., 1984. P. 106–107.
5. Ракитов А.И. Синтагматическая революция (50 лет спустя) // *Вопросы философии*. – 2012. – № 7. – С. 100–108.
6. Степин В.С. Особенности научного познания и критерии типов научной рациональности // *Эпистемология и философия науки*. 2013. Т. XXXVI. № 2. С. 78–91.
7. Шупер В.А. Когда ждать новой научно-технической революции? // *Эпистемология и философия науки*. – 2013. – Т. XXXV1. – № 2. – С. 96–99.
8. Касавин И.Т., Порус В.Н. Возвращаясь к Т. Куну: консервативна ли нормальная наука? // *Эпистемология и философия науки*. – 2020. – Т. 57. – № 1. – С. 6–19.

Информация об авторе / Information about the author

Валерий Иванович Никитин, канд. ист. наук, профессор кафедры философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Valeriy I. Nikitin, Cand. Sci. (History), Professor of the Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

УДК 091.101

ГРАНИЦЫ И ВОЗМОЖНОСТИ ПОЗНАНИЯ

Н.А. МИНКИНА¹, д-р филос. наук

М.М. КОВАЛЬЗОН²

¹ АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

² Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, территория Ленинские горы, д. 1, г. Москва, 119991, Российская Федерация

Аннотация

Статья посвящена проблеме теории познания. Анализируются исторические формы гносеологии, ее сущность и основные структурные элементы.

Ключевые слова: гносеология, структура, чувственное познание, абстрактное мышление, истина, красота, интуиция, воображение

Для цитирования: Минкина Н.А., Ковальзон М.М. Границы и возможности познания // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2020. № 3 (26). С. 149–156.

BOUNDARIES AND POSSIBILITIES OF KNOWLEDGE

N.A. MINKINA¹, Dr. Sci. (Philosophy)

M.M. KOVALSON²

¹ JSC Research Center of Construction, 2nd Institutsкая str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

² Lomonosov Moscow State University, Lenin Mountains territory, 1, Moscow, 119991, Russian Federation

Abstract

The article is devoted to the problem of the theory of knowledge. The historical forms of epistemology, its essence and main structural elements are analyzed.

Keywords: epistemology, structure, sensory cognition, abstract thinking, truth, beauty, intuition, imagination

For citation: Minkina N.A., Kovalson M.M. Boundaries and possibilities of knowledge. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2020, no. 3 (26), pp. 149–156. (In Russian).

Вопрос о познании мира – это конкретизация второй стороны основного вопроса философии: как наши мысли, понятия связаны с миром, правильно ли мы в наших понятиях отражаем объективный мир? Когда мы говорили о бытии, материи, сознании, мы пытались понять, в чем сущность мира. Этот раздел философии называется ОНТОЛОГИЯ. Раздел, о котором пойдет речь в данной статье, называется ГНОСЕОЛОГИЯ. *Gnosis* – в переводе с греческого означает познание, узнавание, знание. В современных исследованиях часто используется термин эпистемология. *Episteme* – знание, умение, наука. Эпистемология – это ветвь философии, имеющая дело с исследованием природы, источников и значимости знания. Главные вопросы эпистемологии: что такое знание, как мы его получаем? Являются ли наши средства получения знания достоверными? Эти вопросы так же старые, как сама философия. Со времен Декарта и Локка эпистемология занимает центральное положение в философии. Без рассмотрения теории познания немыслима ни одна философская система. Именно в решении этой проблемы проявляется связь философии с конкретными науками для развития теоретических разделов этих наук. В связи с подъемом современной науки они приобрели особую актуальность. «Знание – сила», – говорил еще Фрэнсис Бэкон, и покоряет природу тот, кто подчиняется ее законам. Понятно, что для того, чтобы подчиняться законам природы, надо их знать.

Познание – это процесс приобретения и развития знания. Наши знания выступают в самых различных формах. Это донаучные, житейские, художественные, научные знания. Познавая мир, человек движется от незнания к знанию, от поверхностного знания к более глубокому, сущностному знанию. Можно выделить три подхода к проблеме познания: оптимизм, скептицизм, агностицизм. *Оптимизм* (Гегель, марксизм) утверждает принципиальную познаваемость мира. *Скептицизм* (Пиррон, Секст Эмпирик, Декарт) сомневается в возможности получения достоверного знания. *Агностицизм* (Кант, Беркли, Юм) – направление, отрицающее возможность получения достоверного знания. На чем основывается агностицизм? Дело в том, что предмет познания неизбежно преломляется через наши органы чувств. Наши сведения о предмете – это результат преломления наших чувств и нашего мышления. Каковы предметы на самом деле – мы не знаем. Такова логика агностиков. Но что получается на самом деле? Один из скептиков заявил, что мы не можем знать химический состав Солнца. И не успели высохнуть чернила, как с помощью спектрального анализа открыли химический состав Солнца. Таких примеров можно привести множество. В отличие от агностиков скептики верят в возможность познания. Однако они сомневаются в достоверности знания. Но если вы теоретически рассчитали какой-то механизм, и он заработал, значит, ваши расчеты правильные. Хотя скептицизм начинается с сомнения, но это уже поиск

истины. Рассказывают, что однажды спросили Зенона, почему он во всем сомневается. Он нарисовал два круга. Большой и поменьше. И сказал: большой круг – мои знания, маленький – ваши. Все, что за пределами круга – незнание. Согласитесь, что граница соприкосновения моего знания с неизвестным больше, чем граница вашего знания с неизвестным. Такой скептицизм не противоречит научному поиску, а лишь стимулирует его.

Структура познавательного процесса

Познание включает в себя три элемента – субъект познания, объект познания и сам процесс познания.

Субъект познания. В качестве субъекта познания может выступать человек, коллектив, общество в целом. Субъект познания всегда конкретно историчен. Это означает, что в конкретно-исторических условиях перед субъектом познания стоят конкретные задачи. Вместе с тем субъект познания – это живая конкретная личность с ее страстями, интересами, темпераментом, силой воли или безволием. Если в качестве субъекта выступает коллектив, научное сообщество, то здесь также есть свои особенности – межличностные отношения, соответствие каждого участника своему локусу контроля. Субъект и его познавательная деятельность могут быть адекватно поняты лишь в их конкретно-историческом контексте. Субъект познания это не безличностный логический сгусток интеллектуальной активности, но и его отношение к самому себе, к своей деятельности, степень овладения приемами и методами. Другими словами, субъект – тот, кто познает, а именно личность в многообразии ее проявлений в конкретно-исторических условиях. Субъект познания включает в себя и неосознанное (личностное неявное знание) – бессознательное (архетипы, коллективное бессознательное), эмпатию и т. п. И в этом смысле современная философия познания говорит наряду со знанием о понимании.

Объект познания. Объект – то, на что направлено познание субъекта. Это та часть реальности, которая стала предметом исследования. Объект как фрагмент реальности многообразен, сложен, неисчерпаем в своих свойствах и отношениях. И только субъект может определять, что станет предметом познания в этом объекте. Если объект включает в себя такие свойства и отношения, которые могут быть рационально осмыслены, то субъект использует абстрактно-логическое знание. Но объект может включать в себя и иррациональное, и экзистенциальное измерение. В таком случае теория познания нуждается в такой категории субъекта, который должен включать в себя социальные, культурно-исторические, антропологические характеристики. Именно в таком случае в теории познания отношения «субъект – объект» заменяются на отношения «субъект – субъект».

Современная теория познания более адекватно своим задачам может быть выражена как эпистемология, поскольку кроме рационального включает в себя и иррациональные моменты, требует целостного познающего человека.

Вообще понимание объекта познания зависит от типа рациональности. В историческом развитии науки начиная с XVII столетия возникли три типа научной рациональности и соответственно три интерпретации объекта познания [1]. **Классический тип** научной рациональности, центрируя внимание на объекте, стремится при теоретическом объяснении и описании элиминировать все, что относится к субъекту, средствам и операциям его деятельности. Такое исключение субъекта из процесса познания рассматривается как необходимое условие получения объективно-истинного знания о мире. **Неклассический тип** научной рациональности учитывает связи между знаниями об объекте и характером средств познавательной деятельности. Такой подход предполагает объективно-истинное описание и объяснение мира. Но связи между внутринаучными и социальными ценностями и целями по-прежнему не являются предметом научной рефлексии, хотя имплицитно они определяют характер знаний (определяют, что именно и каким способом мы выделяем и осмысливаем в мире). **Постнеклассический тип** рациональности учитывает соотнесенность получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ценностно-целевыми структурами. Таким образом, объект познания включает в себя и средства познания, и последствия использования научного знания. Человек сам включен в объект познания и выступает и как субъект, и как объект познания.

И наконец, **процесс познания**, который можно определить следующим образом: от живого созерцания (чувственное познание – ощущения, восприятия, представления) к абстрактному мышлению (понятия, суждения, умозаключения), а от него к практике. Процесс познания в современной литературе называют когнитивным процессом. Итак, первая составляющая процесса познания – **чувственное познание** – это процесс отражения мира в ощущениях, восприятиях, представлениях. **Ощущения** – отражение мира с помощью одного из органов чувств. Мы видим цвет, слышим звук, осязаем холодное и горячее. **Восприятие** – это синтез ощущений. Способность отражать не один признак, а совокупность признаков с помощью нескольких органов чувств, отражение предмета полностью. **Представление** – это способность организма мысленно воспроизводить предмет, в настоящий момент отсутствующий.

Несколько слов о роли чувственного познания, в частности человеческого осязания. В свое время известный французский философ Кондильяк, говоря о том, как возникает и развивается сознание, предложил образ статуи.

Он поставил вопрос: какая должна быть исходная чувствительность у этой статуи, чтобы у нее могли возникнуть и развиваться все виды способностей, чтобы она могла воспринимать внешний мир, и на этой основе могло возникнуть мышление. Кондильяк говорил, что если у этой статуи было бы обоняние и вкус, то она и осталась бы на уровне статуи. Интеллект у нее не сформировался бы. Чтобы у нее возник интеллект, статуя должна обладать способностью осязания. Почему именно осязание выступает источником интеллекта? Русский физиолог Сеченов утверждал, что *глаз человека является учеником видящей руки*. Дело в том, что, осязая предмет, человек вступает в прямой контакт с ним. В процессе осязания человек воспринимает твердость, температуру, пространственные характеристики и т. п. В осязании человеку дан *сам предмет*. Именно осязание способствовало развитию человеческого зрения. А именно через зрение и слух мы получаем наибольшее количество информации. И зрение, и слух развивались исторически. То же самое и в индивидуальном развитии. Родившийся ребенок не видит предмета. Он видит лишь пятна. И лишь только взаимодействуя с предметами (игрушками) через осязание, у ребенка формируется способность видеть сами предметы.

Первобытный человек, чтобы познать какой-либо предмет, должен был взять его в руки. Он познавал окружающий мир в процессе труда. Память об этом сохранилась в языке. Латинское слово *cogiter* – мыслить – происходит от двух слов – *co agito*, что означает «совместно трудиться». Немецкое слово *begreifen* – понимать – происходит от слова *greifen* – «хватать». Русское слово «понятие» происходит от древнерусского «я-ти», что означает «брать», «хватать». Мы говорим: «Он быстро схватывает», то есть быстро понимает. Естественно, людям было трудно понять то, до чего у них «руки не доходили». Подтверждение этой гипотезы – блестящий эксперимент, проведенный психологами со слепоглухонемыми детьми в Загорском интернате. Если сознание человека формировалось в процессе труда, а известно, что индивидуальное развитие человека (онтогенез) повторяет основные этапы развития человечества (филогенез), то логично было предположить, что становление сознания у слепых и глухонемых детей необходимо начинать с привития им элементарных навыков человеческой деятельности. По этому пути и пошел психолог Мещеряков [2]. Ребенку дали ложку, и инстинкт голода ребенок мог удовлетворить только *по-человечески*. Затем ребенка учили застилать постель. Но известно, что логика практических действий фиксируется в голове и превращается в логику мышления. Энгельс писал, что человек, отбивая клинок своего каменного топора, оттачивал тем самым лезвие своих умственных способностей. И еще одна характерная особенность. Было замечено, что в коллективе дети трудились лучше, результат труда получался быстрее. Но, скажете вы, ведь эти дети не слышат и не видят. Каким же образом они воспринимают коллектив? Вы, наверное, замечали, как

уверенно идет по улице слепой, ударяя перед собой палочкой. Вряд ли у кого-нибудь из нас удачно завершится эксперимент пройти по улице с закрытыми глазами. У слепых людей (и у слепоглухонемых тоже) развито так называемое шестое чувство – чувство пространства. Надо заметить, что эксперимент, проведенный Мещеряковым, не только подтвердил концепцию о роли труда в процессе развития человека, но и вскрыл колоссальные потенциальные возможности человека. Оставшиеся органы чувств выполняют компенсаторную функцию, и человек, с их помощью, отражая мир, получает значительно больше информации, чем зрячеслышащие. Педагог и писательница Ольга Скороходова (а она слепа и глуха) пишет, что обоняние у нее развито настолько, что она различает всех своих знакомых. Тактильное восприятие (осязание) у этих людей более совершенно. Та же Ольга Скороходова пишет, что она может определить, по какому мосту она идет – деревянному или металлическому (а она ведь не слышит своих шагов). Результат загорского эксперимента таков: четыре выпускника интерната закончили МГУ имени М.В. Ломоносова (психологический факультет). Интересный материал, иллюстрирующий изложенную идею, можно найти в книге американской писательницы Елены Келлер «История моей жизни». Книга эта переведена на 50 языков и преподается во многих школах.

Вторая составляющая – абстрактное мышление – отражение мира в понятиях, суждениях, умозаклучениях.

Понятие – совокупность существенных свойств предмета, явления, процесса. Как возникают понятия? Понятия возникают на основе обобщения существенных признаков предмета или явления. Известно, например, что у всех народов, во всех языках каждая береза на ранних стадиях развития общества имела свое собственное название. Человек отражал мир конкретно-образно, он еще не научился обобщать. С развитием общества и человека на основе выделения существенных свойств всех берез возникает понятие «береза» для всего вида этих деревьев. Значительно позднее возникает понятие «дерево». Понятие – это простейшая форма абстрактного мышления. Понятия объединяются в суждения.

Суждение – это некоторое утверждение, простое высказывание. «Наступила зима». «Вода кипит при температуре 100 градусов» и т. п. Суждения могут быть истинные и ложные.

Умозаклучения – это форма получения выводного знания, когда из двух, трех или более суждений (в логике они называются посылками) получают новое знание, вытекающее из исходных суждений. Пример умозаклучения: «Все студенты должны сдавать экзамен по философии» (первое суждение). «Иванов – студент» (второе суждение). Следовательно, «Иванов должен

сдавать экзамен по философии». Еще один пример: «Все сланцы горючи». «Данное вещество – сланец». Следовательно, «данное вещество горюче». Или совсем простое умозаключение: «Если А равно В, а В равно С, то А равно С».

На самом деле в нашей устной и письменной речи нет ничего, кроме понятий, суждений и умозаключений. Именно в такой форме и существует абстрактное или логическое мышление. Надо иметь в виду, что чувственная и абстрактно-логическая составляющие процесса познания не существуют изолированно. Абстрактно-логическое возникает на основе обобщения чувственных данных, а на основе выработки научной программы человек пользуется методом наблюдения как целенаправленным восприятием. Обе составляющие процесса познания существуют, взаимопроникают и взаимодействуют друг с другом. Абсолютизация одной из составляющих процесса познания приводила либо к сенсуализму (наиболее рельефно выразил эту концепцию Локк), либо к рационализму, теоретическое обоснование которому дал Декарт. Итак, от чувственного познания к абстрактному мышлению, а от него к практике.

Практика – это сознательная, целенаправленная деятельность людей по освоению и преобразованию природной и социальной реальности. По отношению к познанию роль практики состоит в следующем:

А) практика является *основой познания*, его источником. Она питает познание, как источник – дерево (дает опытный материал, ставит проблемы). К примеру, почему возникает такое научное направление как коррозия и защита металлов? Ответ очевиден. Запасы металлов исчерпаемы. Практика их использования ставит проблему сохранения и защиты металлов. Или почему возникают такие научные направления как космическая медицина, социальная психология и другие? И здесь ответ понятен: практика космических полетов ставит задачу лечения человека в условиях невесомости или создание нравственно-психологического климата у членов экипажа, который длительное время находится в замкнутом пространстве.

Б) практика является *целью познания* (ведь важны не знания сами по себе, а возможность их применения). Вряд ли общество позволило бы себе выделить специальную группу людей, которые занимались бы сохранением и развитием знания, если бы эти знания не использовались обществом для удовлетворения материальных и духовных потребностей людей.

В) практика является *критерием истины*. Это положение очевидно. Оно никогда не вызывает возражений. Только те знания, которые проверены на практике, могут претендовать на объективность, достоверность, истинность.

Вместе с тем нельзя абсолютизировать роль практики в процессе познания. Наука развивается не только в ответ на потребность практики, но и в силу внутренних противоречий. Научная теория после создания ее логической основы приобретает способность к саморазвитию. Множество открытий сделано независимо от потребностей практики – рентгеновские лучи, радиоактивность, пенициллин и т. п. Вырастая из практики, познание превращается в интеллектуальную потребность, в познавательный интерес, в творческое разрешение внутренних противоречий. Если говорить о видах практики, то важнейшими из них являются материально-производственная и социально-преобразующая деятельности, научный эксперимент. Однако надо иметь в виду, что развитие науки может опережать потребности практики. Общество всегда стремится знать о мире больше, чем ему сейчас необходимо.

Истина – это правильное, адекватное отражение реальности. Это отражение предмета, факта, процесса такими, какие они есть. Если бы мы не могли иметь истинное знание, то никогда не смогли бы использовать окружающую нас действительность в наших интересах, изменять мир, приспособив его к нашим целям и потребностям.

Однако истина никогда не дается сразу, не выступает в чистом виде. На пути достижения истины возможны *заблуждения*, т. е. такое содержание знания, которое не соответствует реальности, но принимается за истинное. Причина заблуждений – недостаток знания (геоцентризм Птолемея – гелиоцентризм Коперника, или трактовка пространства и времени до открытия теории относительности). Заблуждения могут быть обусловлены выбором методов познания.

Ложь – это явление уже нравственное, психологическое. Это искажение истины с целью ввести кого-либо в обман. Причины искажения истины могут быть различными – отсутствие чистоты эксперимента, избыток честолюбия, амбиции и т. п.

Каков же путь к истине? Для этого надо выяснить вопрос: истина объективна или субъективна? *Объективная истина* – это такое содержание наших знаний, которое не зависит от субъекта познания. Но возможности человека на разных этапах ограничены. Поэтому истина выступает в той степени, в какой она доступна при известных условиях, отношениях, которые изменяются. В этом смысле истина *относительна*, т. е. она отражает объективную истину в известных пределах. Относительная истина есть ограниченно верное знание о чем-либо. *Абсолютная истина* – это предел, к которому стремится научное познание и который никогда не будет достигнут, поскольку мир бесконечен и безграничен, следовательно, бесконечно и наше познание. Гегель говорил, что абсолютная истина никогда

не сможет подняться на верхнюю ступень познания и сидеть там, «свесив ножки», наблюдая добытую ею истину. Гора, по которой человечество идет, как по ступенькам, в процессе познания, не имеет вершины. Абстрактной истины нет. Она всегда **конкретна**. Она дитя эпохи. Каждая новая проблема, т. е. тот вопрос, который задает нам природа или некая система, обусловлена уровнем развития науки. Таким образом, истина всегда объективна. Никакой субъективной истины нет. Это либо заблуждение, либо обман, ложь.

Рациональное и иррациональное знание

Рациональное познание находит выражение в понятиях, категориях, законах, теориях, стройных логических конструкциях и т. п. К иррациональному познанию можно отнести множество форм и направлений: художественное знание, социальный психоанализ, эмпатия и др. Особый интерес вызывают научные данные, полученные с помощью интуиции [3] и воображения [4].

Интуиция представляет собой непосредственное постижение истины, которую ученый получает без логического обоснования и достаточного эмпирического материала. Интуиция – это особый путь познания, который не использует данные, полученные с помощью ощущений, восприятий, представлений, то есть чувственного познания. Интуиция не есть также рациональное познание, нечто неразумное или сверхразумное. В процессе логического мышления отдельные звенья мыслительного процесса проносятся в сознании более или менее бессознательно, а предельно ясно осознается именно итог мысли, к которому исследователь подошел интуитивно. Открытие Д.И. Менделеевым периодического закона химических элементов или определение формулы бензона Кекуле, сделанные ими во сне, подтверждают ценность жизненного опыта и наличие теоретических знаний для развития и проявления интуиции. Обычно человек воспринимает интуицию как озарение. Происходит это так, что психические процессы, идущие в мозгу человека, могут быть как сознательными, так и бессознательными. А бессознательные не означают, что мысль не работает. Она работает всегда. И лишь небольшую часть этой работы человек выполняет сознательно. На определенном этапе происходит переход подсознательных результатов в сознание. И это воспринимается субъектом как «озарение». Озарение и есть проявление интуиции, когда происходит переход от чувственного к рациональному, когда человек начинает осознавать то, над чем он, как ему кажется, в этот момент и не думал. Интуиция позволяет, отталкиваясь от рационального, через иррациональное прийти к новому рациональному. Однако путь, который приводит к озарению, остается неосознанным. Поэтому путь, идя которым удалось получить результат, минуя суждения и умозаключения, проследить невозможно.

Воображение

Воображение – способность создавать новые чувственные или мыслительные образы на основе преобразования впечатлений, полученных в реальности. При этом раскрепощенное воображение управляет более или менее случайными ассоциациями. Они похожи на сны, и обыденный интеллект отверг бы их как явную глупость. Но одна из множества мозаичных картин, созданных воображением из гороскопа фактов, настолько приближается к реальности, что вызывает некое прозрение, которое как бы выталкивает соответствующую идею.

Описан случай, который произошел с английским инженером Брауном. Ему было поручено построить мост через реку Твид, который отличался бы прочностью и в то же время не был бы слишком дорог. Как-то прогуливаясь по своему саду, Браун увидел паутину, протянувшуюся над дорожкой. В ту же минуту ему пришла в голову мысль, что подобное позволяет человеку взглянуть на примелькавшиеся вещи по-новому и увидеть образы, которые никто не видел.

Таким образом, если интуиция – это способность переносить нужные воображаемые образы в сознание, то воображение – это бессознательная способность комбинировать эти образы новыми способами.

Наука и искусство

Несколько слов о единстве красоты и истины или о роли искусства в научном открытии. А.П. Чехов обронил удивительную фразу: «Я подумал, что чутье художника стоит иногда мозгов ученого, что-то и другое имеют одни цели, одну природу и что, быть может, со временем при совершенстве методов им суждено слиться вместе в гигантскую, чудовищную силу, которую теперь трудно и представить себе» [5]. Мы выяснили, что научное знание – это отражение тех связей и отношений, которые существуют в мире. Наука пытается познать истину, т. е. познать мир таким, какой он есть. Художник же не только видит, но и предвидит. У него есть удивительное свойство – опережающее отражение. У него развито правое полушарие, следовательно, развиты интуиция и творческое воображение.

Известный французский математик, одновременно с Эйнштейном создавший специальную теорию относительности, Анри Пуанкаре, не раз говорил об особых эстетических переживаниях в математическом знании, о гармонии чисел и формы, об особом геометрическом изяществе. Бессознательный фундамент рационального, писал Пуанкаре, включает в себя эстетическое измерение, позволяющее схватывать определенные целостные феномены «мгновенно», помимо расчетов и выкладок. Далекое не случаен тот

факт, что великие мыслители и ученые обладают высокой эстетической культурой.

Связь гармонии, красоты и числа отмечали Платон, Пифагор, Аристотель, в эпоху Возрождения эту связь пытался осмыслить Николай Кузанский. Для примера можно рассмотреть золотое сечение. Это такое соотношение сторон, которое художники и архитекторы считают предпочтительным. Это красиво. Но золотое сечение имеет точное математическое выражение – 0,618. Существуют гипотезы, что человек совершает выбор, в том числе нравственный, в соответствии с золотым сечением. Вообще каждый математик знает, что, если математические расчеты громоздки, то их надо упростить. И тогда выступает красота теории. Многие физики и математики считают красоту и развитое чувство красоты эвристическим принципом науки, существенным атрибутом научной интуиции.

Сегодня не вызывает сомнения связь красоты и научного открытия. Здесь есть два момента.

1. Эстетическое начало в научном мышлении.
2. В психике исследователя есть бессознательная составляющая.

Творить – значит делать выбор, отбрасывая неподходящие варианты, а бессознательным выбором руководит чувство научной красоты, выражаясь в терминах Фрейда, выбором руководит влечение к прекрасному. Таким образом, наука и искусство неразличны друг другу. Если человек обладает способностью понимать и интерпретировать произведения искусства, значит у него есть воображение и, следовательно, творческий потенциал, полет фантазии, которые так же необходимы при создании летящих строительных конструкций, как и полотно художника.

Список литературы

1. Степин В.С. Философия и методология науки. – М.: Акад. проект: Альма Матер, 2015. – 716 с.
2. Митасова М. Выход из темноты. История одного эксперимента. – М., Эксмо, 2016. – 252 с.
3. Солодухин В.Д. Роль интуиции в жизни и учении В.И. Вернадского // *Вопросы философии*. – 2003. – № 4.
4. Фарман И.П. Роль воображения в формировании нового знания. – М., 1994. – С. 142–205.

5. Чехов А.П. Избранные сочинения и письма. Т. 2. – М.: Наука, 1975. – С. 28.

Информация об авторах / Information about the authors

Нелли Абрамовна Минкина, д-р филос. наук, профессор, заведующий кафедрой философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Nelli A. Minkina, Dr. Sci. (Philosophy), Professor, Head of the Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

Мария Матвеевна Ковальзон, доцент кафедры философии гуманитарных факультетов МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва

e-mail: mkovalzon@mail.ru

тел.: +7 (916) 529-86-93

Maria M. Kovalson, Assistant Professor of Philosophy Department, Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow

e-mail: mkovalzon@mail.ru

tel.: +7 (916) 529-86-93

УДК 091.101

[https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1\(28\)-142-150](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1(28)-142-150)

МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОЗНАНИЯ

В.И. НИКИТИН, канд. ист. наук

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

Статья посвящена рассмотрению базовых методов научного познания, в вооружении науки которыми решающую роль сыграла философия. Предлагаемая классификация методов позволяет правильно их использовать в научных исследованиях. Также раскрываются содержание и особенности применения этих методов на практике.

Ключевые слова: доказательство, интерпретация, классификация, метод, методология, эвристика, эксперимент

Для цитирования: Никитин В.И. Методы научного познания // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2021. № 1 (28). С. 142–150. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1\(28\)-142-150](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1(28)-142-150)

METHODS OF SCIENTIFIC KNOWLEDGE

V.I. NIKITIN, Cand. Sci. (History)

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutsкая str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

The article is devoted to the consideration of the basic methods of scientific knowledge. The leading role in providing science with methods belongs to philosophy. The classification of methods, which proposed here, allows using them in scientific study correctly. The contents and specificities of using these methods in practice also reveal.

Keywords: classification, experiment, heuristics, interpretation, method, methodology, proof

For citation: Nikitin V.I. Methods of scientific knowledge. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2021, no. 1 (28), pp. 142–150. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1\(28\)-142-150](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-1(28)-142-150)

Само слово «метод» происходит от греческого *methodos*, что означает путь исследования или познания, теория, учение.

В современном понимании метод – это совокупность правил, приемов и операций практического или теоретического освоения действительности.

Как отмечал И.П. Павлов: «При хорошем методе и не очень талантливый человек может сделать многое. А при плохом методе и гениальный человек будет работать впустую и не получит ценных, точных данных» [4].

Нередки ситуации, когда методы, хорошо зарекомендовавшие себя в одних науках, используются и в других. Так, в самых различных науках оправдало себя применение математических методов. В биологии успешно применяются методы химии, физики, общей теории систем. Обобщенные характеристики методов, выработанных в термодинамике, химии, биологии, дали толчок возникновению синергетики.

Методы образуют основу учения, которое называется методологией. Ее задача – упорядочить, систематизировать, установить пригодность применения тех или иных методов. В то же время методология должна определить, какого рода условия, средства и действия являются необходимыми и достаточными, чтобы реализовать определенные научные цели и, в конечном счете, получить новое и обоснованное знание.

В структуре метода центральное место занимают правила – предписания, устанавливающие порядок действий на пути к определенной цели. В базовом знании правила фиксируется закономерность, проявляющаяся в некоторой предметной области. Истинность базового знания есть необходимое условие правильности метода.

Чтобы получить общее представление о научной деятельности, понять ее существенные моменты, можно дать ее описание через предмет деятельности, ее характер, основные этапы исследовательской программы и т. п. Но можно выбрать и другой путь – через предписания, т. е. однозначно задать ей определенные параметры, как бы предложив в некотором смысле непосредственные инструкции к выполнению. В определенном смысле мы можем охарактеризовать метод и как совокупность организованных в систему предписаний.

Существуют некие общие подходы в понимании классификации методов, которые позволяют выделить в отдельные группы определенные совокупности методов и классифицировать их следующим образом:

- 1) универсальные (или, как порой их называют, философские) методы;
- 2) общенаучные методы;

- 3) эмпирические методы;
- 4) теоретические методы;
- 5) частнонаучные методы;
- 6) дисциплинарные методы.

Рассмотрим вкратце каждую из групп методов. Так, к **универсальным** методам познания принято относить **метафизический** и **диалектический** методы познания.

Метафизический метод делает упор на предметную составляющую в познании, считая все предметы и явления в своей сущности неизменными и законченными.

Диалектика как метод познания делает упор на изменения, процессы и связи, соединяющие все в окружающем мире в единое целое.

К общенаучным методам обычно относят анализ, синтез, индукцию и дедукцию.

Анализ и синтез берут свое начало в повседневной деятельности человека. Гегель образно отметил эту способность человеческой деятельности, когда говорил, что лучший способ для ребенка использовать игрушку – это сломать ее, поскольку он на практике проводит операцию анализа, а затем синтеза.

Индукция – это познавательная процедура, ведущая к обобщению на основе сходства единично наблюдаемых предметов или их свойств.

Дедукция – метод строгого выведения одних положений из других, это процесс аналитического рассуждения от общего к частному.

В группу эмпирических методов, как правило, включают **наблюдение, измерение, эксперимент, сравнение и описание.**

Наблюдение – преднамеренное и целенаправленное (обусловленное задачей исследования) восприятие объекта.

Основные требования к научному наблюдению – однозначность замысла, наличие строго определенных методов и средств (в технических науках – приборов, объективных результатов).

Измерение – установление отношения одной величины к другой, служащей эталоном, стандартом. Недаром до сих пор бытует мнение, что наука начинается там, где появляется измерение.

Поскольку в технических областях существует необходимость в измерении физических величин, здесь измерение определяется более узко – как нахождение значения физической величины опытным путем с помощью специальных технических средств.

Постулат о неизбежности погрешностей измерения лежит в основе особой науки об измерениях – **метрологии**. В соответствии с этим постулатом любые измерения должны сопровождаться оценкой погрешностей результатов.

Эксперимент – метод, при помощи которого явления действительности изучаются в контролируемых, управляемых, точно учитываемых условиях. С этим методом связано возникновение современного естествознания (Г. Галилей, У. Гильберт).

Можно сказать, что эксперимент – это идеализированный опыт. Он дает возможность следить за ходом изменения явления, активно воздействовать на него, воссоздавать его, если в этом есть необходимость, прежде чем сравнивать полученные результаты. Эксперимент позволяет изучать не только то, что бросается в глаза, но и то, что нередко скрыто в глубине явления, выражает его сущностные характеристики.

Эксперимент обычно включает в себя:

а) выделение объекта исследования (какой-то вещи, предмета, явления, процесса);

б) создание необходимых условий (материальные факторы воздействия на объект исследования – приборы, установки, аппаратура, реактивы и т. п. и устранение нежелательных воздействий – помех).

Особо следует отметить важную роль подготовки эксперимента. Планирование и организация, создание необходимых условий, разработка и настройка измерительной аппаратуры, исключение влияния побочных факторов, т. е. то, что называется чистотой его проведения – это как раз и есть та основная часть работы, которую проводит ученый.

Для статистической обработки результатов эксперимента применяется **дисперсионный анализ** (от лат. *Dispersio* – рассеяние) – прием, позволяющий анализировать влияние различных факторов на исследуемую зависимую переменную. Суть этого метода заключается в разложении измеряемого признака на независимые слагаемые, каждое из которых характеризует влияние того или иного фактора, а также их комбинаций.

Сравнение – это установление признаков сходства и различия в познаваемом объекте путем сопоставления его с другими однородными

объектами. Нередко объяснение фактов становится возможным лишь путем сравнения неизвестного с известным.

Описание – познавательная операция, состоящая в фиксировании результатов опыта с помощью определенных систем обозначения, принятых в науке (схемы, графики, диаграммы, рисунки, таблицы и т. д.). Основное научное требование к **описанию** – это достоверность и точность воспроизведения полученных в результате наблюдения, измерения или эксперимента данных.

Следующая группа научных методов – это **теоретические методы**. С целью лучшей классификации их нередко делят на **логические, эвристические и вспомогательные**. Логические, как правило, относятся к так называемой группе методов **обоснования**, в то время как эвристические – к группе методов **открытия**. Отдельно выделяется группа методов **классификации** (построения).

К логическим методам познания обычно относят **доказательство, опровержение, подтверждение, возражение, интерпретацию, объяснение, оправдание**.

Особое место среди них занимают *доказательство и интерпретация*. Доказательство – это такая логическая процедура, при которой выражение с неизвестным пока значением выводится из высказываний, истинность которых уже установлена. Это позволяет исключить всякие сомнения и признать истинность данного выражения. Доказательства бывают *прямые и косвенные*.

В структуре доказательства выделяются:

а) **тезис**, т. е. выражение, истинность которого устанавливается;

б) **доводы** (основания, аргументы), т. е. высказывания, с помощью которых устанавливается истинность тезиса;

в) **добавочные допущения**, т. е. выражения вспомогательного характера, вводимые в процедуру доказательства и устранимые при переходе к окончательному результату;

г) **демонстрация**, т. е. логическая форма, в которую облакается данная процедура.

В связи с этим лауреат Нобелевской премии У.Р. Эшби писал: «Реальный маятник имеет не только длину и положение, он имеет также массу, температуру, электропроводность, кристаллическую структуру, химические примеси, ... скорость, ... прочность на разрыв, ... оптическое поглощение, упругость, контур, удельный вес и т. д. Требование изучить «все» эти факты

неосуществимо, и в действительности никто и никогда не предпринимал таких попыток. Нам необходимо выбрать и изучить лишь факты, представляющие для нас интерес с точки зрения определенной заранее указанной цели» [7].

Интерпретация. Под интерпретацией понимается приписывание некоторого содержательного смысла или значения символам и формулам некой формальной системы. В результате формальная система превращается в язык, описывающий ту или иную предметную область. Ни одна формальная теория не считается обоснованной, пока не имеет интерпретации. Бывает и так, что ранее выработанная содержательная теория может наделяться иным смыслом и потому по-новому интерпретироваться.

Особо важное значение для науки имеют **эвристические методы**. К ним обычно относят **аналогию, редукцию, абдукцию, качественные и количественные методы, гипотетико-дедуктивный метод, моделирование, идеализацию, теорию принятия решений** и ряд других.

Эвристика (от греч. *heurisko* – отыскиваю, открываю) – совокупность приемов и методов, облегчающих или упрощающих решение познавательных, конструктивных, практических задач. В широком смысле эвристикой называют научную ветвь, изучающую специфику творческой деятельности.

Аналогия – это вывод, характеризующийся переносом признака, присущего одному предмету, на другой, подобный первому.

Предмет, признак которого переносится на другой предмет, называется моделью. Предмет, на который переносится признак другого предмета, называется прототипом, или оригиналом.

Аналогия применяется всякий раз, когда приходится действовать по какому-то образцу. Происхождение многих загадочных явлений природы находит свое объяснение по аналогии с теми предметами, сущность которых уже известна.

Так, Архимед заметил сначала уменьшение веса собственного тела в воде, потом перенес это наблюдение на вес тела, погруженного в жидкость. Создание Коперником гелиоцентрической системы стало возможным благодаря экстраполяции наблюдавшихся на Земле круговых движений на небесные тела, т. е. на сферу, где эти движения прямо не наблюдались. Открытие закона всемирного тяготения Ньютоном связано с эффектом «яблока» (сходством между падением яблока и притяжением небесных тел). Уатт построил паровой двигатель, опираясь на наблюдение за крышкой кипящего чайника.

Вторая группа опосредованных не дедуктивных выводов – **редукция и абдукция**. **Редукция** (лат. *reduction* – отодвигание назад, возвращение к

прежнему состоянию) – вывод, дающий заключение, которое не следует из посылок, но из которого в связке (конъюнкции) с одной или несколькими заданными посылками следуют другие посылки.

В научный оборот **абдукцию** (буквально – приведение) как специфический **способ поиска объяснительных гипотез** впервые ввел выдающийся американский логик и философ Чарльз С. Пирс в конце XIX в. Он считал, что дедукция доказывает, что нечто *должно* быть, индукция показывает, что нечто *действительно* существует, а абдукция просто предполагает, что нечто *может быть*.

Количественные и качественные методы. *Количественные методы* связаны с использованием *величин*. Величина – это характеристика предмета, которой можно приписывать свойство увеличения или уменьшения. Величина может указывать, например, на масштаб, размер, объем, интенсивность признаков изучаемого предмета и т. д.

Исторически степень усовершенствования количественных методов зависела от уровня развития математики как науки о количественных отношениях и пространственных формах окружающего человека мира. Как отмечал И. Кант, «учение о природе будет содержать науку в собственном смысле лишь в той мере, в какой может быть применена в нем математика» [3].

Применение *качественных методов* связано с получением результатов, которые выражаются содержательно, с помощью определенных признаков. Под *признаком* понимается любое свойство предмета или его отношение к другим предметам. Признаки позволяют как отличать одни предметы от других, так и устанавливать общее между ними. Благодаря признакам мы распознаем, определяем или описываем те или иные предметы.

Г. Гегель определял качество как логическую категорию, составляющую начальную ступень познания вещей и становления мира, как *непосредственную характеристику бытия объекта*.

Между количественными и качественными методами не существует непроходимой грани. Так, многие разделы современной математики (теория игр, теория графов, теория катастроф и т. д.) оказывают серьезное влияние на совершенствование качественных методов.

Гипотетико-дедуктивный метод. Это один из основных методов научного исследования, опирающийся на выведение следствий из посылок, истинное значение которых неизвестно. Применение данного метода подразделяется на три этапа: выдвижение некоторой гипотезы, выведение

следствий из этой гипотезы, проверка полученных следствий с точки зрения их истинности или ложности.

В процессе научного исследования наиболее сложным и важным в творческом отношении является первый этап данного метода – выдвижение исходной гипотезы. Основанием выдвижения является решаемая проблема, а также весь процесс развития научного знания, формирующего необходимые посылки для последующих действий.

Моделирование (от лат. *Modulus* – мера, ритм, величина; связано со словом *Modus* – образец) – это метод исследования на моделях, т. е. на аналогах (схемах, структурах, знаковых системах) определенных фрагментов действительности, которые называются оригиналами.

Возможность моделирования, т. е. переноса результатов, полученных в ходе исследования модели, на оригинал, базируется на следующих основаниях:

- 1) модель воспроизводит признаки оригинала, но не все, а наиболее существенные и важные с точки зрения поставленной задачи;
- 2) модель способна замещать оригинал в определенных отношениях;
- 3) получаемая с помощью модели информация допускает опытную проверку;
- 4) имеются в наличии четкие правила перехода от модельной информации к информации об оригинале.

Существуют различные виды моделирования. Основные среди них – **предметное** (прямое) и **знаковое** моделирование. Предметным является моделирование, в ходе которого исследование ведется на модели, воспроизводящей определенные физические, геометрические и другие характеристики оригинала. При знаковом моделировании моделями служат схемы, чертежи, формулы, предложения естественного или искусственного языка и т. п. Поскольку действия со знаками есть одновременно действия с некоторыми мыслями, то всякое знаковое моделирование по своей сути является мысленным моделированием.

Идеализация. Под идеализацией понимается мысленное конструирование ситуации (объекта, явления), которой приписываются свойства или отношения, возможные в «предельном» случае. Результатами такого конструирования являются идеализированные объекты. Таковы, например, точка, прямая, плоскость в геометрии, идеальный газ, абсолютно черное тело в физике и т. д.

Мысленный эксперимент. Это метод познания, при котором исследователь выполняет операции с воображаемыми объектами. По существу это эксперимент с идеальными и идеализированными объектами в теоретически допустимых, но практически неосуществимых условиях.

В настоящее время широко применяется **компьютерный эксперимент** (его иногда еще называют «вычислительный эксперимент»). Его главное преимущество заключается в том, что с помощью персонального компьютера при исследовании весьма сложных систем можно глубоко анализировать не только их реальные, но и возможные (виртуальные), в том числе и будущие, состояния, вплоть до «безумных» или «фантастических» с позиций сегодняшних научных знаний.

Методы принятия решений. В управлении общественными системами ключевую роль играют процессы принятия решений. Как производится выбор, какие объективные и субъективные факторы влияют на правильность принимаемых решений – это и есть *теория принятия решений*.

В теории принятия решений широко применяются, как индивидуально, так и коллективно, так называемые *эвристики*. Многие из них носят вспомогательный или рекомендательный характер. К ним относятся:

а) **Сведение задачи к уже известной.** Редко существуют задачи, абсолютно непохожие ни на одну из ранее решенных. Поэтому, отыскивая сходную задачу и применяя ее методы решения, мы пытаемся действовать по аналогии. В свое время Р. Декарт предложил практически оправдавшуюся идею сведения задачи к системе уравнений с последующим решением этой системы.

б) **«Мозговая атака».** Сейчас это один из наиболее популярных методов активизации коллективной мыслительной деятельности, способствующей выработке правильных решений. Он обычно применяется при решении сложных и нечетко сформулированных проблем. Для этого подбираются две группы людей (бывает даже – два человека) – «генераторы» и «эксперты». Первые выдвигают идеи, вторые их оценивают. Применяется при принятии решений и процедура, прямо противоположная «мозговой атаке». Она называется «охота на ведьм». Суть ее – в поиске недостатков в новых идеях.

в) **Синектика.** Это метод разнородных, а порой даже несовместимых элементов исследуемых объектов для нахождения творческих решений специально обученными людьми – **синекторами**.

г) **Морфологический анализ.** Этот метод сводится к перебору вариантов по заранее предложенной классификации.

д) **Дельфи-метод.** Он используется, как правило, при составлении прогнозов. Сам метод является групповым методом прогнозирования. На него возлагается задача дать скорректированный и статистически обоснованный прогноз.

К особой группе относятся методы построения или классификации уже добытого научного знания. Их всего два: аксиоматизация и формализация.

Аксиоматический метод – это *метод построения научной теории, при котором в ее основу кладутся некоторые исходные положения – аксиомы (постулаты), из которых все остальные утверждения рассматриваемой теории выводятся логическим путем, посредством доказательства.* Для вывода теорем из аксиом формулируются специальные правила вывода, которые, согласно академику А.Д. Александрову, состоят из пяти групп. Они носят следующие названия: **аксиомы сочетания, аксиомы порядка, аксиомы движения, аксиомы непрерывности, аксиомы параллельности.** Аксиоматизированные системы знаний достигают наибольшего совершенства в результате применения к ним **метода формализации.** **Формализация** – это *отображение содержательного знания в знаково-символическом виде (на формализованном языке).* Последний создается для точного выражения мыслей с целью исключения возможности для неоднозначного понимания. Рассуждения об объектах как бы переносятся в плоскость оперирования со знаками (формулами), что требует создания специфических искусственных языков (язык математики, язык физики, язык химии, язык механики и т. д.). Формализация служит основой для процессов алгоритмизации и программирования вычислительных устройств, а тем самым – и компьютеризации не только научно-технического, но и других форм знания.

В научной и исследовательской деятельности нередко используются методы, которые играют вспомогательную роль при обосновании научных знаний, но без применения которых соответствующие процедуры могут оказываться не всегда результативными. К ним можно отнести **обобщение, ограничение, типизацию, деление.**

Обобщение – это процесс мысленного перехода от единичного к общему, а также от менее общего к более общему. К примеру, мысленный переход от понятия «треугольник» к понятию «многоугольник».

Ограничение – операция, обратная обобщению, т. е. мысленный переход от более общего к менее общему, от целого к части и даже к единичному. Например, обобщающее понятие «двигатель» может быть ограничено понятиями «паровой двигатель», «газотурбинный двигатель», «бензиновый двигатель» и т. п. При создании технических сооружений также часто применяется переход от более общего к менее общему и единичному.

Особой разновидностью **ограничения** является выделение типа, или **типизация**. Тип – это понятие, которому однородные предметы соответствуют в той или иной мере. Так, ограничивая понятие «здание», мы получаем понятия «небоскреб» (высотное здание) или «коттедж» (малоэтажное здание). Типизация – важный способ выделения существенного в однородных предметах и воплощение его в определенных понятиях.

Деление. Различают два вида деления: **таксономическое** и **мереологическое**. Таксономическое деление – это процедура, посредством которой объем какого-то понятия распределяется по классам (видам или таксонам) в соответствии с некоторым признаком. К примеру, здания по исходному строительному материалу делятся на деревянные, кирпичные, блочные, панельные и т. п. Иногда в качестве синонима термина «таксономическое деление» используется термин «**классификация**». Когда классификация имеет недостаточно четко обозначенные имена или типы, она называется *типологией*. Классификация с применением математических методов называется *кластерным анализом*.

Мереологическим считается деление (иногда его называют *аналитическим*), связанное с мысленным вычленением в целом его частей или аспектов, и, таким образом, предмет представляется в виде системы, каждая часть которой выполняет строго определенные функции. Например, отмечая периоды детства, юности, возмужалости и зрелости в жизни человека, мы тем самым производим операцию мереологического деления.

Частным случаем мереологического деления является периодизация. Ее особенностью будет, во-первых, указание на развитие объекта исследования во времени. Во-вторых, члены деления (периоды) отличаются своей мерой как единством качественных и количественных характеристик предмета. Мера указывает тот предел, за которым изменение количества влечет за собой изменение качества. Так, третье начало термодинамики устанавливает, что выделение энергии с уменьшением температуры снижается и полностью прекращается при достижении минуса 273° по Цельсию, или 0° по Кельвину. Получается, что устанавливается еще один количественный предел мирозданию, ибо при абсолютном нуле движение останавливается.

При проведении операции деления руководствуются определенными правилами. **Правило адекватности** указывает, что *деление должно быть соразмерным*. Отступление от этого правила ведет к ошибкам, наиболее известные из которых «деление с лишними членами» и «неполное деление».

Правило разграниченности. *Члены деления должны исключать друг друга*, т. е. их объемы не должны иметь общих элементов в случае

таксономического деления и части не должны перекрывать друг друга в случае мереологического деления.

Правило единственности основания. Оно сформулировано следующим образом: *деление должно выполняться по одному основанию*, т. е. предметы, входящие в объем делимого, наделяются одним единственным признаком – тем, который выступает в качестве основания деления. Отступление от этого правила ведет к погрешности, которая называется *смешением оснований*.

Правило последовательности. Оно означает, что в научном познании должен осуществляться последовательный переход от главного к второстепенному и т. д., и т. д.

Правило существенности основания. В соответствии с ним деление или классификация должны вестись по существенным признакам. Критерием существенности того или иного признака является способность обладающего им предмета служить средством решения поставленной задачи.

Кроме методов, применяемых во всех областях научного знания, существует большое число методов, используемых только в определенных отраслях науки или даже в отдельных научных дисциплинах. Все они подразделяются на частнонаучные методы и на дисциплинарные методы. Так, **частнонаучные методы** – это совокупность принципов, способов познания, исследовательских приемов и процедур, применяемых в той или иной науке. Это методы физики, химии, механики, биологии, истории и т. д.

Дисциплинарные методы – это система приемов, применяемых в той или иной научной дисциплине, входящей в какую-нибудь отрасль науки. Например, свои специфические методы и приемы познания есть у квантовой механики, механики грунтов, теоретической механики, строительной механики и т. д.

Таким образом, наука не может быть сведена к какому-то одному методу, даже «очень важному методу». «Ученый никогда не должен полагаться на какое-то единственное учение, – утверждал один из создателей квантовой механики выдающийся физик В. Гейзенберг, – никогда не должен ограничивать методы своего мышления одной единственной философией» [2].

Список литературы

1. Берков В.Ф. Философия и методология науки. – М.: Новое знание, 2004. – С. 78–155.
2. Гейзенберг В. Физика и философия. Часть и целое. – М.: Наука, 1989. – С. 85.

3. Кант И. Сочинения: в 6 т. Т.6. – М.: Мысль, 1966. – С. 59.
4. Павлов И.П. Лекции по физиологии высшей нервной деятельности. – М.: Издательство Академии наук СССР, 1952. – С. 16.
5. Поппер К. Логика научного исследования. – М.: Республика, 2005. – Гл. II О проблеме построения научного метода.
6. Томпсон М. Философия науки. – М.: Фаир-Пресс, 2003. – С. 81–105.
7. Эшби У.Р. Введение в кибернетику. – М.: Изд-во иностр. лит., 1959. – С. 64.

Информация об авторе / Information about the author

Валерий Иванович Никитин, канд. ист. наук, профессор кафедры философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Valeriy I. Nikitin, Cand. Sci. (History), Professor of the Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

УДК 091.101

[https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-3\(30\)-124-133](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-3(30)-124-133)

НАУКА КАК СОЦИАЛЬНЫЙ ФЕНОМЕН И ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НАУКИ В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

А.П. ФЕДОРКИНА, д-р филос. наук

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

Статья посвящена осмыслению места, роли и функций науки в современном мире. Проанализирован процесс развития науки от первоначально индивидуальных форм организации научной деятельности до ее превращения в социальный институт. Раскрыты основные условия развития науки в статусе социального института. Показана тесная связь науки с политическими и экономическими социальными институтами. Рассмотрены основные тенденции развития науки в современном мире: цифровизация, синергетизм, осмысление науки в отношении целостности природы и человека.

Ключевые слова: интеграция, информатизация, наука, развитие, синергизация, социальный институт, цифровизация, экологизация

Для цитирования: Федоркина А.П. Наука как социальный феномен и тенденции развития науки в современном мире // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2021. № 3 (30). С. 124–133. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-3\(30\)-124-133](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-3(30)-124-133)

SCIENCE AS A SOCIAL PHENOMENON AND TRENDS IN THE DEVELOPMENT OF SCIENCE IN THE MODERN WORLD

A.P. FEDORKINA, Dr. Sci. (Philosophy)

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutsкая str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

The article is devoted to understanding the place, role and functions of science in the modern world. The author analyzes the process of development of science from the initial individual forms of organization of scientific activity to its transformation into a social institution. The specifics of the process of cognitive and social institutionalization of science are considered. The main conditions for the development of science in the status of a social institution are revealed. The close

connection of science with political, economic and social institutions and also the possibility of its development with the state regulation are shown.

Keywords: development, digitalization, ecologization, informatization, integration, science, social institution, synergy-orientation

For citation: Fedorkina A.P. Science as a social phenomenon and trends in the development of science in the modern world. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2021, no. 3 (30), pp. 124–133. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-3\(30\)-124-133](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-3(30)-124-133)

Специфика науки как социального феномена определяется ее ролью, значением и функциями в современном мире. К основным функциям науки относятся *познавательная*, которая связана с познанием природы, общества и человека, с рационально-теоретическим постижением мира, открытием его законов и закономерностей, объяснением различных явлений и процессов, способствующих прогностической деятельности, т. е. производству нового научного знания; *производственная, технико-технологическая функция науки*, которая необходима для внедрения в производство нововведений, инноваций, новых технологий; *мировоззренческая функция науки*, главной целью которой является разработка научного мировоззрения и научной картины мира; *культурная, образовательная функция науки*, заключающаяся, главным образом, в том, что наука как феномен культуры определяет образовательный и культурный уровень развития людей (эта функция науки осуществляется через культурную деятельность, политику и систему образования) [6, 15].

Являясь одной из социальных сфер, наука оказывается включенной в ряд отношений, тесно связанных с иными сферами общества: политической, экономической, административной, хозяйственной, педагогической и многими другими. Наиболее выражено социальные характеристики науки проявляются в функционировании науки как особого социального института.

Понятие *institutum* происходит от латинского *установление, устройство, обычай*. Применительно к науке понятие *институт* вошло в обиход благодаря исследованиям западных социологов. Родоначальником институционального подхода к науке считается Р. Мертон. Институциональность определяется им как формализация всех типов отношений и переход от неорганизованной деятельности и неформальных отношений, по типу соглашений и переговоров, к созданию организованных научных структур, предполагающих иерархию, властное регулирование и регламент. В связи с этим можно говорить о политических, социальных, религиозных институтах, а также об институте

семьи, школы и т. д. Наука как социальный институт, по Мертону, – это относительно устойчивая форма организации социальной жизни, обеспечивающая социальную преемственность и определенность путем научного структурирования повседневной жизни [17].

В целом ряде исследований о становлении науки как социального института анализировались материальные предпосылки ее развития, формирование необходимого для этого интеллектуального климата, выработка соответствующего строя мышления [3, 7, 8, 12]. В связи с этим важен вывод о том, что процесс обретения наукой статуса социального института не сводился только к социальной институционализации (образование учреждений и предприятий), а включал в себя и когнитивную институционализацию, которая началась еще в XVI–XVII вв. и способствовала формированию научных направлений и сообществ, что предполагало установление норм научной деятельности со стороны определенной группы ученых [4].

Один из известных западных ученых, анализирующих специфику развития науки, М. Хайдеггер подчеркивал, что процесс превращения науки в социальный институт был неизбежен в силу того, что наука как процесс научного исследования в то же время приобрела и характер производства, т. е. стала ориентироваться на собственные результаты как на пути и средства поступательного методического развертывания научной работы. Этот процесс был связан с возникновением «новой породы» ученых. Ученого-эрудита сменяет исследователь, состоящий в штате исследовательского учреждения. И в отличие от ученого-эрудита, он «неотвратимо вторгается в сферу, принадлежащую ... фигуре техника...», и только так он придает своей деятельности актуальность и признанность [14].

Условиями развития науки в новом статусе – как социального института – является наличие сообщества ученых, деятельность которых регулируется принципами научного этики, а также учреждений, снабженных определенными материальными средствами и осуществляющих свою деятельность в соответствии с формально-правовым регламентом.

Научный этик представляет собой набор особых, неписанных и юридически не оформленных, но признаваемых и выполняемых всеми членами научного сообщества предписаний, таких как коллективизм и универсализм, которые основаны на принципах, отражающих всеобщий характер научного труда и предполагающих гласность научных результатов, без чего наука развиваться не может.

Таким образом, историческое развитие науки как социального феномена в форме институциональных форм научной деятельности происходило во

взаимодействии когнитивной и социальной институционализации. Этот процесс можно представить в виде следующих этапов: появление отдельных ученых, специализирующихся по конкретной научной отрасли, как это было во времена Галилея и Ньютона; далее – развитие так называемой любительской науки, когда ученые объединялись в неформальные сообщества по типу так называемого «невидимого колледжа» на основе взаимного знакомства и психологической совместимости. Начиная со второй половины XVII в. происходит развитие академической (университетской) науки, когда образуется уже некое научное сообщество, не предполагающее взаимную психологическую совместимость, но исследовательская работа остается еще, в основном, деятельностью отдельных ученых. В это время в университетах формируются научные школы, организационная структура которых не носит еще формальный характер: ученых объединяют лишь единый стиль мышления, общая исследовательская программа, они работают под руководством признанного ими талантливого ученого-лидера, генератора идей и активно участвуют в процессе обучения студентов. Такие школы получили название классических. Расцвет их деятельности пришелся на вторую треть XIX в.

Следующий этап развития науки связан с процессом ее функционального расширения, в результате чего произошло развитие научных коллективов на междисциплинарной основе. В это время развитие науки происходит в рамках так называемых дисциплинарных научных школ, которые отличались тем, что ослабили функции обучения и были сориентированы на плановые, формирующиеся вне рамок самой школы программы. Дисциплинарные научные школы получили развитие в начале XX в. в связи с превращением научно-исследовательских лабораторий и институтов в ведущую форму организации научного труда. В отличие от «классических» научных школ дисциплинарные были сориентированы на плановые программы, формирующиеся вне рамок самой школы. В это время наука как социальный институт превращается в непосредственную производительную силу, обеспечивающую и стимулирующую непрерывный процесс формирования и развития нового знания и его технического применения. Происходит объективная оценка значимости того или иного научного открытия, сделанного как отдельными учеными, так и исследовательскими коллективами.

При этом критерии оценки научного труда в каждый исторический период были разными. В настоящее время одним из критериев, позволяющих осуществить такую оценку, является так называемый индекс цитирования (Science Citation Index, SCI), представляющий собой созданную Филадельфийским институтом в начале 1960-х гг. систему научной

информации, в основу которой положены связи между документами по прямым, обратным и перекрестным ссылкам – цитирование. Индекс цитирования, несмотря на дискуссии по поводу адекватности оценок тех или иных публикаций с помощью данного метода, признан одним из самых эффективных при ранжировании ученых по степени значимости их открытий. Таким образом происходит перевод личных достижений того или иного ученого в коллективное достояние. Систематизация научных достижений осуществляется также с помощью вербальных текстов (монографий, статей и т. д.).

Условием функционирования современной науки как социального института является наличие научного сообщества, деятельность которого регулируется особыми принципами, и осуществление своей деятельности в соответствии с формально-правовым регламентом.

Сам термин «научное сообщество» получил широкое распространение после появления книги Т. Куна «Структура научных революций». О научном сообществе обычно говорят в связи с теми или иными факторами, объединяющими ученых в единую социальную группу или группы. Общими для них являются единые стандарты профессионального поведения, включающие этико-деонтологические принципы, общность образования, научный интерес и т. д. В состав матрицы научного сообщества, по Т. Куну, прежде всего входят используемые без разногласия научные положения, метафизические принципы, образцы деятельности или парадигмы [2].

Организационной формой сообщества ученых являются также научный коллектив, объединяющийся, как правило, для решения какой-то конкретной научной задачи. Такие коллективы представляют собой продуктивно работающую научную группу, демонстрирующую высокий уровень солидарности относительно достижения общей цели. Ярким примером такой неформальной исследовательской группы была знаменитая группа Э. Ферми в ядерной физике. Энрико Ферми был не только блестящим физиком, но и великолепным организатором. Он ввел практику коллективного авторства, когда под каждой очередной публикацией ставили подписи все его сотрудники. Необыкновенная сплоченность группы Э. Ферми, участники которой проводили вместе много времени, выезжая на совместный отдых с семьями, и работали в неформальной и непринужденной атмосфере и т. п., способствовала тому, что она смогла добиться в своей деятельности значительных результатов.

Таким образом, наука как социальная структура характеризуется множеством специфических отношений, связанных с выполнением своих функций. Поэтому существует масса вертикальных и горизонтальных,

иерархических и кооперативных, формальных и неформальных связей между структурными элементами внутри и вовне социальной системы науки.

Продуктивное решение возникающих и текущих проблем в этих взаимоотношениях возможно только в результате открытого диалога науки и структур, определяющих прежде всего политическую и экономическую составляющие развития науки.

Наука и политика

Проблема науки и политики имеет два аспекта: 1) Проблема самой науки как формы власти; 2) Отношение науки и государственной власти.

Проблема науки как формы власти обусловлена тем, что наука сама обладает как неинституционализированной, так и институционализированной властью. Неинституционализированная власть науки возникла вместе с возникновением научного знания, которое само по себе формировало властные отношения и способствовало утверждению идеологии научной власти со своими идеалами и целями, ориентированными на господство над природой и обществом. Это иллюстрируется крылатым выражением Ф. Бэкона: «знание – сила».

Институционализированную форму научная власть обрела над учеными, когда наука превратилась в социальный институт. Мишель Фуко – французский структуралист XX в. – одним из первых показал, что с возникновением науки как социального института произошло подчинение ученого определенной дисциплине мышления и нормам научного этоса. Наука стала формой власти, господства и контроля внутри сообщества ученых. Но так как средством этого господства и контроля явилась диктатура законодательного разума, породившая инструментальную рациональность, наука стала манипулировать не только изучаемыми ею объектами, но и человеком [13]. Превратившись в социальный институт, наука органически включилась в систему государственных, властных отношений.

Так или иначе, но анализ проблемы науки и власти предполагает признание факта необходимости государственного участия, регулирования и гуманитарного контроля над темпами и последствиями научно-технического развития, над прикладными инженерными и технологическими научными разработками. Подлинной целью государственной власти и государственного регулирования науки должно быть обеспечение роста научного потенциала во благо общества и человека. С этой точки зрения властные структуры являются ответственными за принятие решений о развитии того или иного научного направления или проекта, за его возможные последствия. В связи с указанным отметим также имеющую место особую форму организации научного труда

по значимым для государства проектам, по так называемому закрытому принципу. Так, с целью максимальной отдачи и намерения изолировать группы перспективных ученых-разработчиков от внешнего мира создаются специальные научные группы и строятся научные городки. Особенно эта тенденция была свойственна Советскому Союзу. Примером было создание научных групп при разработке научного проекта создания атомной бомбы, программы освоения космоса и др., а в настоящее время по такому же принципу работает ряд японских компаний, например компания Microsoft и пр.

В то же время для развития науки важны некоторый либерализм и свобода от властных указаний. Наука не может развиваться по указке чиновников. Вместе с тем очевидно, что современное развитие науки связано и с развитием экономики.

Наука и экономика

Анализ проблемы развития современной науки как социального института предполагает также рассмотрение взаимосвязи науки и экономики. В связи с этим выделим два взаимозависимых аспекта этого взаимодействия: с одной стороны, влияние науки на развитие экономики; с другой – влияние экономики на развитие науки.

Каждое государство разрабатывает свою стратегическую научно-экономическую политику. С этой точки зрения наука рассматривается как одно из средств реализации приоритетных направлений политики (военной, экономической и др.). Поэтому в странах, ориентированных на использование высоких технологий в производстве, разрабатывается и реализуется специальная научная политика, включающая систему государственных научных приоритетов как в области научных направлений и проектов, так и в сфере организационных форм научной деятельности. В основе научных приоритетов лежат, как правило, те научные направления, которые представляют особый интерес для государства в плане создания так называемых критических технологий, имеющих первостепенное значение для развития национальной экономики, укрепления экономической стабильности, обороноспособности страны и т. д. К их числу относятся технологии связи, континентальные и трансконтинентальные транспортные, энергетические, экологические, военные и другие технологии. С этой точки зрения очевидно, что реализация научных приоритетов нуждается в государственной финансовой, правовой и организационно-управленческой поддержке, а также в принятии политических решений на высшем уровне. Разработка «критических технологий» является одной из приоритетных задач российской государственной научной политики. В то же время в современном мире

актуальной является проблема позитивных и негативных последствий технократического развития общества, подразделяемых на природогенные и техногенные. К первым относятся те, которые возникают в процессах, нарушающих природное равновесие, например, землетрясения, наводнения, снегопады, сход лавин и пр. Ко вторым относят явления, генерируемые человеко-машинными, техническими системами и обусловленные ошибками в расчетах, планировании, проектировании. К ним, например, относятся: нарушение норм сейсмостойкости, строительство объектов на затопляемых территориях, сброс вод в водохранилище и последующее за этим наводнение. Об отрицательном техногенном влиянии человека на среду обитания свидетельствует также разрушение почвенного покрова, сокращение площади лесов, уничтожение отдельных видов животных и растений.

В связи с этим отметим, что подобная необдуманная, направленная на сиюминутную экономическую выгоду эксплуатация природы грозит гибелью самому человеку. Ориентация только на текущие экономические интересы делает инновационные проекты весьма конфликтогенными, основанными на противоестественных, сопротивляющихся природе решениях. Максимизация функции полезности не всегда оправдана с позиций здравого смысла современного человека в условиях окружающей его техносферы.

В связи с обозначенным контекстом проблемы «Наука – экономика» важно также обратить внимание на еще одну принципиально важную с социальной точки зрения и безопасности проблему. Суть ее заключается в том, что до недавнего времени позиция определенной части российской элиты сводилась к следующему выводу: поскольку научная информация в мире производится в более чем достаточных объемах, дешевле купить ее за рубежом, чем производить самим. Однако здесь возникает ряд принципиальных вопросов. Например, как страна без своего научного сообщества сможет воспринять и применить у себя передовые достижения зарубежной науки и технологии? Как можно заполучить засекреченные результаты научных исследований, которые тщательно охраняются, о чем свидетельствует существование научно-промышленного шпионажа как особой ветви разведывательной деятельности? Какая зарубежная наука будет заниматься разработкой технологий, учитывающих суровые климатические условия в нашей стране, демографические проблемы и вообще потребности нашей национальной экономики? И этот перечень вопросов можно продолжить.

Таким образом, проблемы развития науки так или иначе имеют социально-политический и экономический контексты. Наука вплетена в сложную систему всех социальных отношений. И в конечном счете можно сказать: каково общество, такова и судьба науки в нем.

Тенденции развития современной науки

Анализ науки как социального феномена связан также с осмыслением тенденций развития науки в современном мире. Выделим наиболее значимые из них.

1. Тенденция аксиологизации науки. Аксиологизация (греч. *axios* – ценный) – процесс проникновения субъективных факторов (моральных, этических, эстетических и др.) в совокупность объективного знания о природе, о технических и социокультурных системах. Исторически сложившиеся методы научного познания, ориентированные только на выявление адекватной картины мира, т. е. объективное изучение вещей, явлений и процессов природы, требуют дополнения [5, 16]. Суть принципа аксиологизации науки – фиксирование внимания как на объективности процесса естественно-научного познания, так и на необходимости учета субъективного, ценностного содержания науки. Целесообразность ценностной ориентации науки становится в настоящее время насущной проблемой не для отдельных областей знания или конкретных ученых, а для всей системы наук – естествознания, техникзнания и человекознания. Повышение степени аксиологичности науки подразумевает несколько моментов. Во-первых, внутренняя логика развития науки порождает такое разнообразие направлений познавательного процесса, что вполне обоснованно встает вопрос о выборе приоритетных областей развития науки [5]. Во-вторых, это требует учета в научных исследованиях масштаба социальных последствий реализации открытий науки и возможного прогнозирования их отдаленных результатов. В-третьих, науки все более ориентируются не только на выявление сугубо природных закономерностей, но и на изучение феномена человека, обеспечивающего научный прогресс.

2. Тенденция экологизации развития современной науки. На различных этапах развития современной системы наук те или иные доминирующие тенденции («физикализация», «биологизация», «космизация» и др.) являлись определяющими в структуре научного знания, т. е. оказывали существенное воздействие на ориентацию и характер естественных, технических и гуманитарных наук. Проблема взаимоотношений человека, общества и биосферы обусловила формирование новой тенденции в развитии науки – ее экологизации, т. е. проникновения экологических законов, правил и принципов в сложившуюся систему естествознания, техникзнания и человекознания.

Выделяются три уровня экологизации: *внутридисциплинарный*, ориентированный на выявление биосферных знаний в системе конкретной научной дисциплины (например, в физике выделяется направление,

анализирующее ее экологические аспекты); *междисциплинарный*, направленный на формирование в традиционной системе наук новых дисциплин экологической направленности (в естествознании – экоматематика, экофизика, экохимия и т. п.; в техникзнании – экотехника, экокибернетика, экосистематика и т. п.; в человекознании – экоэкономика, экоправо, экопсихология и т. п.); *проблемный уровень*, связанный с разработкой проектов, направленных на различные области современного научного знания для разрешения конкретной экологической задачи (например, поиск путей повышения степени безопасности функционирования всей инфраструктуры АЭС).

3. Тенденция интеграции. На разных этапах развития науки выявлялась взаимосвязь интегральных и дифференциальных тенденций в ее структуре. При этом на различных этапах становления научного знания соотношение этих тенденций менялось, что было обусловлено доминированием того или иного метода научного познания. На первоначальных этапах становления научного знания до науки Нового времени преобладал интегральный метод познания – стремление рассматривать вещи, явления и процессы природы в их совокупности. В Новое время сформировалось более активное отношение к природным процессам. В естествознании и в науке постепенно утвердился дифференциальный метод, при котором природа как бы расчленяется на отдельные составные части, подвергаемые специальному рассмотрению. Доминанта этого метода в развитии науки до определенного времени способствовала ее существенному прогрессу. Отметим, однако, что ни один из указанных методов исторически не действовал в «чистом виде», и преобладание, например, дифференциального метода уже к началу XX в. выявило свою ограниченность, что снова привело к доминированию интегрального метода познания. Тем не менее, несмотря на повышающийся статус интегративных тенденций в естествознании и в науке вообще, писатель и физик Ч. Сноу в середине XX в. обратил внимание на недостаточный уровень интегративности естественнонаучных и гуманитарных наук и сформулировал тезис об опасности противопоставления различных подходов в научных исследованиях, что может, по его мнению, привести к нежелательному противопоставлению различных культур [11].

4. Тенденция информатизации, компьютеризации и цифровизации науки. Компьютеризация науки – это процесс проникновения современной электронной вычислительной техники во все сферы научного знания. Это не только способствует повышению эффективности сбора, обработки и хранения информации любого уровня и объема, но и принципиальным образом расширяет познавательные возможности человека. Человек работает с компьютером в диалоговом режиме и, задавая программу ЭВМ, превращается

в ведущую подсистему этого процесса. Компьютеризация, обеспечивающая динамику научного развития, выводит процесс развития науки на принципиально новый уровень. Так, компьютерное моделирование позволяет совершенствовать методы теоретического воспроизведения действительности в рамках конкретной науки. В результате это способствует активному развитию новых теоретических дисциплин (теория алгоритмов, теория игр и др.), имеющих интегративную направленность. В то же время создаются технические условия для интегрирования знания во всех областях, что является предпосылкой для «прорыва» на более высокий уровень познания. Стало реальностью создание «искусственного интеллекта» – технических систем, способных на основе введенной человеком информации принимать самостоятельные решения, расширяя и углубляя информационный процесс. Создаются условия для рационализации деятельности во всех ее формах и проявлениях. Компьютерный этап научно-технической революции позволяет реально выйти на уровень материало-, энерго- и ресурсоемких производств в относительно замкнутых производственно-хозяйственных системах. Масштабы и объемы деятельности во всех ее формах уменьшаются, а эффективность возрастает. Повышается управленческий статус человека в системе производственно-хозяйственной деятельности. При этом объект управления пространственно может быть отделен от управляющего субъекта. Этим объясняется пристальное внимание к системе образования, которая должна не только знакомить с современными процессами в естествознании, техникзнании и человекознании, но и ориентировать на перспективу научно-технического развития общества. В данном случае речь идет о выходе на уровень опережающего образования, в рамках которого развитие образовательных систем учитывает потенциальные тенденции развития науки и перспективные потребности социума.

Глобальная сеть Интернет придает научно-информационному и образовательному процессу общепланетарный характер и масштаб. Информация становится доступной не только в мировых научных центрах, но и практически в любом уголке планеты. Происходит глобализация мирового информационного потока, что является фактором интеграции не только научного знания, но и социокультурных процессов, происходящих на транснациональном, национальном и региональном уровнях.

С тенденцией информатизации и компьютеризации тесно связана современная тенденция развития науки – цифровизация. Суть этой тенденции заключается в создании единой цифровой платформы, которая предоставляет доступный всем пользователям набор научных инструментов и сервисов. Пользователями таких сервисов являются представители научных сообществ, включая лаборатории и отдельно взятых ученых, органы государственной

власти, представители бизнеса. Цифровая платформа создает возможность организовывать и проводить совместные исследования в удаленном доступе, в том числе при участии зарубежных ученых, а также формировать виртуальные команды и лаборатории для реализации проектов любой сложности. При этом система управления сервисами научной инфраструктуры коллективного пользования обеспечивает сотрудникам научных организаций или представителям бизнеса безбарьерный доступ к заказу услуг, в том числе к оцифрованным коллекциям и банкам данных организаций, выполняющих научные исследования и разработки. По сути это маркетплейс с большим набором пользовательских сервисов, в том числе центров коллективного пользования для различных групп ученых-исследователей [9].

5. Тенденция синергетизма. Она выражена в научных исследованиях, базирующихся на использовании выводов синергетики – научного направления, в рамках которого изучается поведение подсистем разных типов и уровней, требующих выявления общих принципов управления и взаимосвязи. Основные идеи синергетики основаны на представлении о самоорганизации, спонтанном образовании систем, о механизмах их перехода от состояния хаоса к порядку. Предмет синергетики – механизмы самоорганизации, т. е. возникновения относительно устойчивого существования и саморазрушения упорядоченных структур. Согласно выводам синергетики, эти механизмы зависят от конкретной природы элементов и подсистем и присущи как миру живых и неживых систем, так и миру природных и социальных систем.

Научные исследования в контексте идей синергетики предполагают синергетический стиль мышления, основанный на синтезе исторически сложившихся форм естественно-научного и гуманитарного знания как открытой, самоорганизующейся и нелинейной системы, а также на идее целостности наук о природе и человеке и о взаимовлиянии различных культур. Синергетика, исходя из идей глобальной интеграции различных типов культур, и есть, по выражению И. Пригожина, современный диалог человека с природой [10].

Список литературы

1. Бабушкин А.Н. Современные концепции естествознания. – СПб.: Лань, 2002. С. 16.
2. Кун Т. Структура научных революций. – М.: ООО «Издательство АСТ», 2003. – 605 с.

3. Лазар М.Г. Этнос науки в социологии Р. Мертонa: судьба и статус в науковедении // Социология науки и технологий. – 2010. – Т. 1. – № 4. – С. 124–139.
4. Летов О.В. М. Полани о соотношении культуры, науки и религии // Современные исследования социальных проблем (электронный научный журнал). – 2012. – № 1(09). – С. 14–15.
5. Лось В.А. История и философия науки. Основы курса: Учебное пособие. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2004. – С. 287–345.
6. Матросов А.А., Пятилетова Л.В. Наука как вид мировоззрения: специфика, функции // Современные научные исследования и инновации. – 2017. – № 10. – С. 24–25. [Электронный ресурс]. URL: <http://web.snauka.ru/issues/2017/10/84524>
7. Мирская Е.З. Этнос науки: идеальные регулятивы и повседневные реалии / Этнос науки / Отв. ред. Л.П. Киященко, Е.З. Мирская. – М.: Академия, 2008. – С. 108–143.
8. Порус В.Н. Этика науки в структуре философии науки / Этнос науки / Отв. ред. Л.П. Киященко, Е.З. Мирская. – М.: Академия, 2008. – С. 87–107.
9. Развитие науки в эпоху цифровизации: проблемы, тенденции, прогнозы: Монография / Под ред. М.В. Посновой – Петрозаводск: Изд-во Международный центр научного партнерства «Новая наука», 2019. – 250 с.
10. Современные проблемы науки и образования: учебное пособие / авторы-составители: Г.Я. Гревцева, М.В. Циулина. – Челябинск: Цицеро, 2015. – С. 12.
11. Сноу Ч.П. Две культуры: Сборник публицистических работ. – М.: Прогресс, 1973. – С. 68.
12. Степин В.С. Эволюция этноса науки: от классической к постнеклассической рациональности / Этнос науки / Отв. ред. Л.П. Киященко, Е.З. Мирская. – М.: Академия, 2008. – С. 21–47.
13. Фуко М. Искусство государственного управления // Интеллектуалы и власть: Избранные политические статьи, выступления и интервью / Ч. 2. – М.: Праксис, 2005. – С. 183–211.
14. Хайдеггер М. Наука и осмысление. Время и бытие: статьи и выступления. – М.: Республика, 1993. – 447 с.
15. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: учебное пособие / 3-е изд. – М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К^о», 2010. – С. 23.

16. Яскевич Я.С., Кузнецова Л.Ф., Барковская А.В. Современная наука: ценностные ориентиры. – Минск: Республиканский институт высшей школы Белорусского государственного университета, 2003. – С. 139.

17. Merton R.K. Science and technology in a democratic order. *Journal of Legal and Political Sociology*. – 1942. – Vol. 1. – P. 115–126.

Информация об авторе / Information about the author

Алла Павловна Федоркина, д-р филос. наук, профессор кафедры философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Alla P. Fedorkina, Dr. Sci. (Philosophy), Professor of the Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

УДК 091.101

[https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-4\(31\)-134-141](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-4(31)-134-141)

ЭТИКА И НАУКА. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ УЧЕНОГО

Н.А. МИНКИНА, д-р филос. наук

Э.А. ЛЕОНОВА

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 1, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

Статья посвящена анализу связи науки и нравственности, исследованию конкретно-исторического характера этой связи, а также причин ее актуализации в современных условиях. Сделана попытка выявить внутренние и внешние механизмы, регулирующие нравственные отношения. Важнейшими из них авторы называют совесть, ответственность, общественное мнение и др. Особое внимание уделено проблеме ответственности науки, ее структуре, а также новым социальным отношениям, складывающимся в современных условиях.

Ключевые слова: этика, мораль, совесть, общественное мнение, социальная ответственность, функции морали, принципы анализа морали, познавательная ответственность

Для цитирования: Минкина Н.А., Леонова Э.А. Этика и наука. Ответственность ученого // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2021. № 4 (31). С. 134–141. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-4\(31\)-134-141](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-4(31)-134-141)

ETHICS AND SCIENCE. THE RESPONSIBILITY OF THE SCIENTIST

N.A. MINKINA, Dr. Sci. (Philosophy)

E.A. LEONOVA

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutsкая str., 6, bld. 1, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

The article discusses the relationship between science and morality, the history of this relationship, and the reasons for a recent surge of interest in this issue. An attempt is made to identify internal and external mechanisms that regulate morality. The authors reason that among the most important of them are conscience, responsibility, and public opinion. The paper specifically addresses the problem of

the responsibility of science, the structure of responsible actions, as well as new social relations emerging in the modern world.

Keywords: ethics, morality, conscience, public opinion, social responsibility, functions of morality, principles of moral analysis, cognitive responsibility

For citation: Minkina N.A., Leonova E.A. Ethics and science. The responsibility of the scientist. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2021, no. 4 (31), pp. 134–141. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-4\(31\)-134-141](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2021-4(31)-134-141)

Введение

Может ли наука быть объектом моральной оценки? Чтобы понять связь науки и морали, необходимо рассмотреть вопрос о том, что такое мораль. Когда мы говорим о морали, мы используем три понятия – этика, мораль, нравственность. Термин «этика» имеет греческий корень и означает местопребывание, совместное жилище. В Риме оно означает то же самое. В русском языке слово «нравственность» происходит от «нрав», т. е. характер, что означает душевные качества, страсти, волю и проявляется в отношениях с другими людьми. Мораль и нравственность однопорядковые, взаимозаменяемые понятия. Мы можем говорить о морали и нравственности как отдельных людей, так и целых народов. Этика – это наука о морали, ее истории и теории. У нее, как и у любой науки, есть свой научный аппарат. Основными категориями этики являются: добро и зло, свобода и ответственность, совесть, долг, стыд и т. п.

Мораль – форма общественного сознания, которая отражает требования, предъявляемые обществом, классом, коллективом, социальной группой к человеку во всех сферах его жизни. Мораль связывает людей в различного рода целостности, не позволяя им распадаться, атомизироваться. Мораль – это условие жить сообща, а без выполнения этого условия невозможно существование самого человека.

С моралью мы сталкиваемся повсюду. Она регулирует семейные отношения, отношения людей к природе, друг к другу, пронизывает политику, науку и т. п. В своем отношении к другим людям и обществу мы руководствуемся представлениями о чести и достоинстве, ответственности и безответственности и многими другими категориями морали. Таким образом, наши реальные нравственные отношения определяет мораль и нравственное сознание. Именно эти отношения не могут сложиться, не пройдя предварительно через нравственное сознание.

Когда мы вступаем в правовые отношения, мы руководствуемся законами, правовыми нормами. Нарушение закона ведет к определенным юридическим санкциям, к различного рода наказаниям. А вот за отступления от норм морали в тюрьму не сажают и даже не налагают штрафные санкции. Почему же человек придерживается норм морали? Есть ли *регуляторы морали*? Да, таких регуляторов два: внутренний – совесть, внешний – общественное мнение.

Угрызения совести. Видимо, каждому знакомо это состояние. Но лучше Пушкина описать его никому не удалось. Борис Годунов мучается угрызениями совести после убийства царевича Димитрия:

Достиг я высшей власти;

Шестой уж год я царствую спокойно.

Но счастья нет моей душе...

...Как язвой моровой душа сгорит, нальется сердце ядом,

Как молотком стучит в ушах упрек

И все тошнит, и голова кружится,

И мальчики кровавые в глазах...

И рад бежать, да некуда... ужасно!

Да, жалок тот, в ком совесть не чиста [1].

И в «Скупом рыцаре» поэт снова описывает это состояние:

Когтистый зверь, скребящий сердце, совесть,

Заимодавец грубый, эта ведьма,

От коей меркнет месяц и могилы

Смущаются и мертвых высылают [1].

Совесть – это «когтистый зверь, скребящий сердце». Каждое слово заставляет содрогаться! И, наконец, это такая сила, которая не дает покоя и после смерти, ибо «могилы... мертвых высылают» [1].

Не менее, а, возможно, более действенным оказывается и внешний регулятор – общественное мнение. Хорошо известно, что общественное мнение оказывает воздействие на наше поведение там, где все на виду, где человек дорожит мнением окружающих людей. Оно оказывается реальной силой среди тех, с чьим мнением мы считаемся и связаны тем или иным образом. Общественное мнение – это нравственная составляющая любого

социума. Без него невозможны никакие социальные реформы и преобразования. Под влиянием общественного мнения формируется личность, но, в свою очередь, общественное мнение совокупности людей данного социума влияет на принятие решений тех, от кого зависит выбор целей и средств реализации принятых решений. Мораль представляет собой довольно сложный феномен, который включает, по крайней мере, три элемента: *нравственное сознание, нравственные отношения и нравственную деятельность*. Без нравственного сознания не могут сложиться все отношения в обществе, в которые вступает человек, начиная от межличностных отношений и кончая международными, деловыми отношениями. Деловой этикет, специфика и особенность ментальности, к примеру, западного и восточного человека – все это требует особого знания – знания в области нравственного сознания. Таким образом, нельзя ждать гармонии как в межличностных отношениях, так и оптимального развития отношений с деловыми партнерами, если мы не будем руководствоваться нравственными представлениями, которых требуют эти отношения, и не возьмем на себя нравственные обязанности.

Вопрос о том, существует ли особая нравственная деятельность, является спорным. Но, видимо, деятельность по воспитанию детей, формированию экологического сознания, педагогическая деятельность настолько насыщены нравственной составляющей, что можно говорить о специфической нравственной деятельности. Результатом этой деятельности должна стать гармоничная, нравственно развитая личность.

Возникнув и существуя в качестве атрибутивного элемента любого общества, мораль выполняет определенные *функции*.

1. Регулятивная функция. Здесь два аспекта. Во-первых, мораль регулирует отношения между людьми, коллективами, группами и т. п. Во-вторых, мораль регулирует отношения между должным и сущим. Речь идет о том, что в обществе всегда имеются определенные представления о нравственных нормах, моральных качествах личности, добродетели и т. п. Но наше реальное нравственное поведение и нравственные поступки не всегда в полной мере совпадают с этими представлениями. Можно ли измерить степень доброты человека или его нравственного долга по отношению к семье, родителям? Короче говоря, наше реальное нравственное поведение в различной степени приближается к должному, т. е. сущее есть постоянное стремление к должному, но в реальном человеческом поведении всегда есть зазор, как есть некоторый зазор между идеальным кругом и реальными предметами, имеющими круглую форму.

2. Мораль участвует в формировании личности. Требования морали, воспринятые человеком, интериоризуются им, отпечатываются в нем как черты характера, нравственные качества и выступают как внутренние побуждения его поступков. Если говорить об этом в категориях морали, то речь идет о превращении нравственных обязанностей личности в нравственные потребности, когда человек уже не может поступить иначе. В таком случае нормы морали становятся мотивацией его поведения.

3. Мораль влияет на экономическое развитие общества. Прежде всего это выражается в отношении к труду, поскольку в основе развития общества лежит производство материальных благ. Человек должен иметь экономическую свободу, жить в демократическом обществе. Гуманный человек есть продукт гуманных обстоятельств. Таким образом, нравственная культура личности влияет на экономику общества.

4. Мораль влияет на другие формы общественного (ценностного) сознания. Существует связь морали и политики. Известно, что моральный фактор в войне играет особую роль. Мораль влияет на право. Например, проблема гуманизации законов, вопрос о правовом обеспечении эвтаназии. Во всех религиях можно выделить нравственное содержание – заповеди Моисея, Нагорная проповедь Иисуса Христа, нравственные основы конфуцианства и других религий. Связь морали и науки ставит в современном обществе такие проблемы, как ответственность науки за использование научных открытий, этика ученого.

Общественное мнение осуждает различного рода отступления от этических норм науки. Например, плагиат, т. е. присвоение себе результатов исследований, проведенных другими, фальсификация результатов эксперимента. В таком случае встает проблема ответственности ученого. Наука же сама по себе нравственно нейтральна. Законы природы не затрагивают интересов человека. Они не могут нам нравиться или не нравиться. Наука объективна, бесстрастна. Другое дело, в чьих руках она находится. Может ли быть наука объектом моральной оценки? Как связаны этика и наука? Споры по этим вопросам велись на всем протяжении развития науки.

Представляет интерес повествование Плутарха об Архимеде (III век до нашей эры), который отказывался изложить свои математические открытия по причине опасности их инженерных приложений. В эпоху Возрождения Леонардо да Винчи писал в своих тетрадях, что он не будет публиковать и разглашать свои чертежи подводной лодки «...из-за злой природы человека, который может использовать лодку как средство разрушения на дне моря» [2]. Фрэнсис Бэкон, который провозгласил свой тезис «Знание – сила», вместе с

тем подчеркивал в «Новой Атлантиде», что могущество знания следует охранять от широких слоев общества. Глава Дома Соломона (сообщества мудрецов, исследовательского центра) проводил консультацию по вопросу о том, какое из изобретений будет опубликовано и какое нет. Они давали присягу, что будут сохранять в тайне то, что они полагали секретным.

Можно выделить и более поздние примеры такой позиции: известный немецкий физик, создатель «матричной квантовой механики», которая называется именем Вернера Гейзенберга, в 1941 г. предложил Нильсу Бору, чтобы немецкие и американские ученые воздержались от разработки атомного оружия. В 1945 г. ученые-атомщики направили военному министру США доклад, в котором говорилось, что успех, которого они достигли в исследовании ядерной энергии, чреват бесконечно большими опасностями, чем все изобретения прошлого. Американский ученый, которого называют отцом кибернетики, Норберт Винер в 1947 г. принял решение не публиковать впредь работы, которые могут нанести вред в «руках безответственных милитаристов» [2]. Приведенные примеры свидетельствуют о том, что всегда были ученые, которые осознавали, что возможны двойные последствия научных открытий. Они могут быть использованы как во благо человека, так и против человека, т. е. во зло.

Еще один подход к решению проблемы этики науки связан с именем Галилея, который считал, что научное исследование не может быть ничем ограничено. На полях своего экземпляра «Диалог о двух главнейших системах мира» (имелись в виду две системы – Птолемея и Коперника) он написал: «Наихудшие расстройств (беспорядки) наступают тогда, когда разум, созданный свободным... вынужден рабски подчиняться внешней воле» [2]. Ученые имеют право добывать научную истину, не заботясь о возможных отрицательных последствиях. Этой точки зрения придерживались Ньютон, Вольтер, Спиноза. Последний повторял, что в науке человек имеет нечто чистое, бескорыстное, самодостаточное и благословенное.

Однако ситуация изменилась с высвобождением атомной энергии. В 1945 г. начал выходить «Бюллетень ученых-атомщиков». Цель этого издания – прояснить ответственность ученых в отношении проблем, связанных с освобождением ядерной энергии. Если раньше ответственность ограничивалась обязанностью хорошо выполнять свою работу, без фальсификации экспериментов, то теперь ученые должны показать миру те опасности, которые связаны с беспрецедентным ростом науки. Речь идет о проблемах экологии, генной инженерии и т. п. Призывом к ответственности ученых стало Пагуошское движение. Первая конференция состоялась по инициативе Эйнштейна, Жолио-Кюри и Бертрана Рассела в 1955 г. С тех пор такие конференции проводятся ежегодно. Таким образом, мы видим, что

этическому регулированию подвергаются не только использование результатов научной деятельности, но и сама научная деятельность, т. е. деятельность, направленная на получение новых знаний.

Этика как наука имеет свой научный аппарат. Это прежде всего категории морали – добро, зло, совесть, долг, нравственные обязанности, честность и др. Сегодня особую актуальность приобретает ответственность личности, коллектива, общества в целом. И в конечном счете ответственность поколения за сохранение жизни на Земле. Ответственность пронизывает все сферы жизни общества. Существует нравственная, политическая, правовая, экологическая и другие виды ответственности. Возникает вопрос: какова природа ответственности, почему она возникает и в чем ее сущность? Ответственность возникает там, где люди связаны взаимными обязанностями. Человек не берет готовым вещество из природы, а производит все, что ему необходимо для жизни в рамках определенного социума. Участники коллективной деятельности связаны взаимными обязанностями, за которые они несут ответственность. Так возникают совершенно новые отношения – *отношения ответственной зависимости*. Закрепляются эти отношения в нравственности. В любой коллективной деятельности, там, где участники связаны взаимными обязанностями, объективно складываются *зоны различной степени ответственности, в том числе зоны повышенной ответственности*. Эти зоны определяются значимостью того или иного участка общего дела для конечного результата, формируются по мере усложнения технической вооруженности труда, ценностью и сложностью применяемой техники, степенью риска и материальным ущербом, который неизбежен в случае аварии или выхода из строя той или иной системы.

Такие зоны повышенной ответственности пронизывают все сферы жизни общества, в том числе производство, бизнес, науку. Зоны повышенной ответственности определяют *меру ответственности*. Мера ответственности выше у тех, кто находится в зоне повышенной ответственности (руководитель, а не подчиненный, политический лидер, тот, кто берет на себя принятие решений, особенно в ситуациях риска, социально значимых решений и т. п.). Такова теория социальной ответственности. Посмотрим конкретизацию этой теории в ответственности ученых и ответственности науки, т. е. ответственности тех, кто профессионально занят сохранением и приращением знаний. Как известно, учеными не рождаются, а становятся. Хотя, конечно, надо обладать определенными задатками и способностями. Однако, помимо способностей, любому человеку необходимо изучить ту область знания, в которой он намерен заниматься научной деятельностью. А это значит изучить то, что было сделано его предшественниками. Ньютон говорил, что все его научные результаты были получены благодаря тому, что он стоял на

плечах гигантов. Достижения предшественников являются той основой, вне которой невозможно получение нового знания.

Нельзя сводить ответственность науки к ответственности ученых, отождествляя тем самым науку с совокупностью людей, ею занимающихся. Такое сведение имеет определенные основания. Действительно, наукой занимаются ученые, и они несут ответственность за свою профессиональную деятельность. Однако результаты научных исследований государство может использовать в различных целях. Опыт истории показывает, что на разных этапах те или иные формы общественного сознания, являясь структурообразующим элементом системы, оказывают определяющее воздействие на всю систему. Достаточно вспомнить об ответственности религии и церкви при феодализме, когда они определяли мораль, политику, пути развития науки и т. п. Постановка проблемы науки как социально-ответственного феномена позволяет рассмотреть сам процесс научного познания с точки зрения его социальных последствий, реализации объективных закономерностей развития общества и его гуманистических потенций.

Если мы рассмотрим процесс коллективного труда, начиная с самых примитивных видов коллективной охоты вплоть до самых современных технологических процессов, то обнаружим различные зоны повышенной ответственности. Вычленение таких зон имеет огромное практическое, а часто и политическое значение. Страшная возможность случайного возникновения атомного конфликта из-за сбоя в компьютерных системах или ошибки оператора у пульта говорит об этом достаточно убедительно. Опыт чернойбыльской трагедии требует практического решения вопроса о зоне повышенной ответственности. АЭС – это такая зона, которая требует наивысшей ответственности и в теоретической, и в экспериментальной части. Наука, которая имеет дело с атомом, это тоже зона повышенной ответственности – ответственности, вместившей в себя жизнь людей. Поэт Леонид Вышеславский выразил отношение народа к тем, кто этого не понимает, в стихах, звучащих обвинением безответственности:

Но разве край, что вдоль дорог

Простер израненные руки,

На жертвенник науки лег?

Не надо нам такой науки [3].

Зоны повышенной ответственности формируются по мере усложнения технической вооруженности труда. На современном производстве практически везде можно и необходимо выделить трудовые операции,

значимость которых особенно велика для его конечных результатов. Встает вопрос: может ли человек овладеть зоной повышенной ответственности, которую с неизбежностью создает НТР? Может. Решение этого вопроса включает в себя два момента. Во-первых, создание оптимальных условий для выполнения многочисленных обязанностей работником. Сюда входит и организация рабочего места, и удобный режим работы, и современные тренинги. На некоторых участках, где есть необходимость в ночных сменах, надо изучать способность организма к адаптации, к перестройке в условиях ночных смен. Во-вторых, компетентность, высокий профессионализм и чувство профессиональной и социальной ответственности. Думается, что это два основных условия овладения зоной повышенной ответственности.

Из сказанного вытекают следующие выводы: чтобы действовать ответственно, необходимо, во-первых, знать свои обязанности, пути и средства оптимального варианта их реализации с учетом социальных последствий, к которым они могут привести; во-вторых, на основе этого знания действующий субъект должен обладать способностью с полной ответственностью ставить реальные цели, прилагать волевые усилия для реализации поставленных целей и доводить их до конца; в-третьих, необходимые знания и готовность действовать в соответствии с этими знаниями должны реализоваться на практике. Таким образом, структура ответственных действий субъекта включает в себя три элемента: познавательную, волевою и практическую ответственность.

Познавательная ответственность является необходимым, определяющим элементом механизма реализации ответственного поведения и деятельности. И это понятно. Ведь если реально существуют отношения ответственной зависимости, их необходимо отразить, осознать, понять, чтобы реализовать обязанности, возлагаемые на субъекты ответственных действий. Но тогда речь идет не просто о познании, а об ответственности за адекватное отражение и правильный выбор оптимального варианта, обеспечивающего ответственное поведение.

В познавательной ответственности можно выделить свои зоны повышенной ответственности. Так, руководитель всегда находится в зоне повышенной ответственности по сравнению с его подчиненными, ведь у него выше мера ответственности и шире круг обязанностей. Все это требует большего знания как в области профессиональной подготовки, так и в области социальной психологии, нравственных основ руководства коллективом, умения разрешать конфликты и выстраивать межличностные отношения и т. п.

Конечно, познание всегда ограничено уровнем достигнутого знания, степенью разработанности проблемы, поэтому специалисты обладают только тем научным инструментарием, который создан в данной науке. Это значит, что познавательная ответственность ограничена уровнем этих знаний, но это не снимает ответственности за овладение этим уровнем, за использование наших возможностей познания, адекватное отражение ситуации и вытекающих отсюда обязанностей. Познавательная ответственность – это потребность в постоянном совершенствовании и развитии своих знаний, непрерывное образование. Анализ проблемы ответственности позволяет нам утвердительно ответить на вопрос, поставленный в начале статьи. Да, наука имеет нравственное измерение и поэтому может и должна быть объектом моральной оценки.

Список литературы

1. Пушкин А.С. Полное собрание сочинений. В 6 т. Т. 3. – М.-Л.: Academia, 1936. – 485 с.

2. Митчем К. Что такое философия техники? / К. Митчем; пер. с англ. И.Г. Арзаканян, И.Ю. Алексеева, Е.В. Малахова, А.Н. Лаврухина, под ред. В.Г. Горохова. – М.: Аспект Пресс, 1995. – 149 с.

3. Вышеславский Л.Н. Разнолетье: Стихи. – М.: Художественная литература, 1964. – 239 с.

Информация об авторах / Information about the authors

Нелли Абрамовна Минкина, д-р филос. наук, профессор, заведующий кафедрой философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Nelli A. Minkina, Dr. Sci. (Philos.), Professor, Head of the Department of Philosophy, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

Элина Александровна Леонова, доцент кафедры философии АО «НИЦ
«Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Elina A. Leonova, Assistant Professor, Department of Philosophy, JSC Research
Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

УДК 101.1

[https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2\(33\)-213-221](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2(33)-213-221)

ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ

В.И. НИКИТИН, канд. ист. наук

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

В данной статье предпринята попытка в краткой форме раскрыть смысл и назначение второй части учебного курса для аспирантов, носящей название «История и философия техники».

Что такое техника? Какова ее природа и историческое предназначение? Всегда ли техника является благом и всегда ли она приносит пользу? Какова реальность технических объектов и до каких пределов она простирается? Каково значение техники для человека и каким образом она связана с другими аспектами его жизни? Эти и многие другие вопросы, связанные с техникой, историей ее развития, возрастанием ее влияния практически на все сферы жизнедеятельности людей, приобретают исключительно важное не только практическое, но и теоретическое, и даже эпистемологическое значение. На них ищет ответы возникшее во второй половине XIX в. в рамках философии новое научное направление, получившее название «философия техники».

Статья посвящена вопросам и неизбежно возникающим проблемам, которые раскрывают содержательную часть того, как возникла и на каких основаниях базируется философия техники, почему у истоков ее зарождения стояли инженеры, каковы главные цели и задачи этой философской дисциплины.

Ключевые слова: философия, техника, философия техники, антропоцен

Для цитирования: Никитин В.И. Философия техники // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2022. № 2 (33). С. 213–221. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2\(33\)-213-221](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2(33)-213-221)

PHILOSOPHY OF TECHNOLOGY

V.I. NIKITIN, Cand. Sci. (History)

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutsкая str., 6, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

In this article, the meaning and purpose of the second part of the postgraduate course entitled History and Philosophy of Technology were briefly described.

What is technology? How one can define its nature and historical purpose? Is technology always beneficial? What constitutes the reality of technical objects, and to what limits does it extend? What is the importance of technology for humankind, and how does it affect every aspect of human life? These and many other questions related to technology, the history of its development, and its increasing influence on the human life sphere are of practical, as well as theoretical and even epistemological, importance. A scientific discipline, the philosophy of technology, which emerged in the second half of the 19th century, seeks answers to these questions.

The article addresses the problems that reveal how and on what basis the philosophy of technology emerged, why engineers were at the origin of its development, and what are the main goals and tasks of this philosophical discipline.

Keywords: philosophy, technology, philosophy of technology, anthropocene

For citation: Nikitin V.I. Philosophy of Technology. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2022, no. 2 (33), pp. 213–221. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2\(33\)-213-221](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-2(33)-213-221)

Техника возникла значительно раньше, чем наука, и даже раньше, чем появились зачатки научного знания. Большинство специалистов считают, что техника возникла одновременно с человеческим обществом. Техника порождена человеком, она служила ему средством освобождения от рабской зависимости от природы и средством удовлетворения его биологических и социальных потребностей. Права поговорка, утверждающая, что «нужда была матерью изобретения».

В свою очередь, техника формировала нового человека, создавала условия для возникновения новых потребностей, обеспечивая тем самым их непрерывный рост. Противоречия между потребностями, возможностями и средствами для их удовлетворения стали главной причиной возникновения и развития техники.

Чтобы образно представить процесс ускоряющегося исторического развития человечества под влиянием технического, а затем и научно-технического прогресса, можно привести следующее сравнение. Если изобразить историю человечества с момента появления первых каменных орудий и до ультрасовременных технических устройств в виде километрового

отрезка, а исторически развивающегося человека – в виде бегуна на тысячеметровую дистанцию, то получится, что бегун 950 метров передвигался чуть ли не ползком, 48 метров двигался постепенно ускоряющимся шагом и только последние два метра рванул бегом.

Именно за последние два столетия техника стала определяющим фактором в жизни человеческого общества, создав для него особую и уникальную искусственную среду обитания, названную «второй природой». Особенно этот процесс ускорился со второй половины XX в. и настолько сильно и заметно, что в 2019 г. Международная комиссия по стратиграфии (раздел геологии о строении горных пород) провела первое голосование по признанию *антропоцена* – новой эпохи, пришедшей на смену *голоцену*, в котором человечество развивалось на протяжении 11,7 тыс. лет.

Впервые термин «антропоцен» предложил ученый Пауль Крутцен, заявивший, что человек настолько изменил Землю, что мы больше не можем жить в условиях голоцена. По мнению членов комиссии, человек живет в первой эре, созданной им самим, и отличительной особенностью этой эры стали новые материалы. «Началось производство и распространение по всему миру новых «минералов», таких как алюминий и пластмасса, и «пород», таких как бетон, – отметил профессор палеобиологии в университете Лестера Ян Заласиевич. – Все это формируется в новые «слои» наших мегаполисов. Распространились и различные химические вещества, которых не было».

Хотя, как мы знаем, техника использовалась человеком на всех этапах его развития, определяющую роль она стала играть с XX столетия, которое с полным основанием можно назвать веком техники. К настоящему времени создано около полумиллиона образцов технических средств, что сравнимо с количеством видов растений, произрастающих на нашей планете.

Созданная как средство достижения определенных целей, как инструмент удовлетворения прагматических потребностей техника превратилась в наши дни в самостоятельную надличностную силу. Так, в 70-е годы в США на базе ускоренного развития научно-технического прогресса была даже выработана специальная экономическая стратегия трех «Э» (энергетика, экология, экспорт) как переориентация науки на ускоренное развитие технологий и прикладных исследований.

В настоящее время многие университеты мира приняли ориентированную на инновационную деятельность концепцию CDIO – осмысление (*conceiving*), проектирование (*designing*), реализация (*implementing*) и применение (*operating*). По ней надо готовить инженера-бизнесмена, который знает, как планировать, проектировать, производить и применять сложные инженерные системы, понимает принципы бизнеса.

Россия в процессе реформирования науки и образования также пошла по этому пути, приняв концепцию так называемого «результативного подхода» (бизнес-подхода).

Таким образом, неслучайно в XX в. техника становится объектом изучения самых разных дисциплин, как технических и естественных, так и общественных. Однако все эти и общие, и частные дисциплины концентрируют свое внимание или на отдельных видах, или на некоторых срезам техники.

Следует отметить, что первые работы по истории техники стали появляться еще в глубокой древности. К ним можно отнести труды древнегреческого механика Герона Александрийского «Механика», «Книга о подъемных механизмах», «Книга о военных машинах», десяти томный трактат римского архитектора Марка Витрувия Поллиона «Об архитектуре» и ряд других.

Со второй половины XIX в. техника становится объектом самостоятельного философского анализа. Это не означает, что до этого времени не предпринимались попытки философского обобщения технических феноменов. Так, впервые мысль о создании философии техники, а точнее философии механики, была высказана английским химиком и физиком Робертом Бойлем (1627–1691). В своей книге «Механические качества» (1675) он попытался сформулировать философскую концепцию, в которой механика рассматривалась как основа всего сущего.

Позднее немецкий экономист Иоганн Бекман (1739–1811), впервые введший в научный оборот термин «технология», и шотландский инженер и экономист Эндрю Юр (1778–1857) попытались создать некую философию промышленности. Но подлинным основоположником этой научной дисциплины на Западе считается немецкий мыслитель Эрнст Капп (1808–1896). Именно он ввел в оборот понятие «философия техники» и первым дал ее научное обоснование.

Философия техники исследует феномен техники в целом, причем не только ее внутреннее развитие, но и ее место в общественном развитии. Она имеет отличный от других научных дисциплин объект и предмет. Сама техника, техническая деятельность и техническое знание как специфический феномен культуры – это объект, а развитие общественного технического сознания, рефлексиирующего данный объект, – это предмет философии техники.

Существует несколько точек зрения по вопросу о статусе философии техники. Некоторые авторы считают философию техники одной из частных

философских дисциплин, наподобие философии естествознания, философии истории, философии искусства и т. д. Другие рассматривают философские исследования техники как показатель становления особой философской школы наряду с уже существующими. Третьи полагают, что происходит формирование нового самостоятельного философского направления.

На наш взгляд, философия техники – это установившееся название одного из направлений современной философии, призванного исследовать:

а) наиболее общие закономерности развития техники, технологии, инженерной и технической деятельности, проектирования, технических наук, а также место их в человеческой культуре вообще и в современном обществе в частности;

б) отношения человека и техники, техники и природы, этические, эстетические, глобальные и другие проблемы современной техники и технологии.

Первым, кто внес в заглавие своей книги словосочетание «философия техники», был немецкий ученый Э. Капп (1808–1896), заложивший основы гуманитарно-антропологического направления в философии техники. Его книга «Основные направления философии техники. К истории возникновения культуры с новой точки зрения» вышла в свет в 1877 г. и была встречена ученым, инженерным и философским сообществами весьма неоднозначно.

Сам Капп не был ни профессиональным инженером, ни профессиональным философом, а его идеи, связанные с рассмотрением техники как проекции человеческих органов, способностей и жизнедеятельности, значительно опережали время и казались тогда недостаточно привязанными к реалиям современной ему техники.

Высланный из Германии по решению суда за публикацию книги «Узаконенный деспотизм и конституционные свободы», он уехал в Америку и в течение 20 лет прожил фермером в Техасе. Труд на земле дал ему практическую возможность философского осмысления связи человека с предметом труда посредством орудий труда.

Под влиянием антропологической концепции Л. Фейербаха и идей древнегреческого софиста Протагора, что человек есть мера всех вещей, Капп увлекся тайной связи человеческого тела с деятельностью мозга. Соединение человеческой руки (антропология) через ум с орудиями труда – исходный пункт философских размышлений Каппа о технике и ее сущности.

По мнению Каппа, человек не удовлетворен тем, что ему предоставила природа. А так как благодаря уму ему свойственно *самотворчество*, то он преобразует природу в угоду своей сущности.

«Внутренний мир» человека, согласно представлениям Каппа, понимается как человеческое тело, а «исходящий от человека внешний мир механической работы может быть понят лишь как реальное продолжение организма, как перенесение вовне внутреннего мира представлений».

Из этого следует вывод, что внешнее – это продолжение человеческого тела, а точнее – механическое подражание его различным органам. Среди этих органов Капп особое место отводит человеческой руке. По его представлению она имеет тройное назначение: во-первых, является природным орудием; во-вторых, служит образцом для механических орудий; в-третьих, играет главную роль при изготовлении вещественных подражателей, то есть является «орудием орудий».

Концепция философии техники Каппа получила название *органопроекции* и оказала огромное влияние на последующих мыслителей, пытавшихся осмыслить роль и значение техники в развитии человечества.

Не останавливаясь на подробном изложении концепции органопроекции, следует выделить в ней ряд особо важных положений. Во-первых, это мысль, что человек делает свое тело «масштабом» для природы и с юности привыкает пользоваться этим мериллом. Например, длина локтевого сустава, длина шага, пять пальцев, десять пальцев в системах исчисления и т. д.

Форма орудия как бы повторяет форму органа человека. «Изогнутый палец, – замечает Э. Капп, – становится прообразом крючка, горсть руки – чашей. В мече, копье, весле, совке, граблях, плуге и лопате нетрудно разглядеть различные позиции и положения руки, кисти, пальцев, приспособление которых к рыбной ловле и охоте, садоводству и использованию полевых орудий достаточно очевидно».

Во-вторых, это идея об активном взаимодействии между естественными орудиями (органами человека) и орудиями искусственными. «В процессе взаимодействия, – пишет Капп, – орудие поддерживало развитие естественного органа. А последний, в свою очередь, достигая более высокой степени ловкости, приводил к усовершенствованию и развитию орудия».

В-третьих, это идея о том, что с помощью техники человек создает особую искусственную среду, которая не существовала до этого в природе. «То, что вне человека, – замечает Капп, – состоит из созданий природы и человека».

Последователем концепции органопроекции одним из первых стал французский социолог Альфред Эспинас (1844–1922), дополнивший ее в книге «Происхождение технологии» (1890) своей «философией действия».

Несколько позже профессиональный немецкий философ Ф. Бон называет в своей книге «О долге и добре», опубликованной в 1898 г., одну из двух глав «Философия техники», специально выделив этическую проблематику в связи с развитием техники, которая в наши дни заняла одно из центральных мест в философии техники. Фред Бон придавал понятию «техника» предельно широкое значение: «Всякая деятельность и прежде всего всякая профессиональная деятельность нуждается в технических правилах».

Он различает несколько способов действия, придавая особое значение целенаправленной деятельности, в которой успех достигается указанием в предшествующем рассуждении руководящего средства. Это фактически задает границы между «техникой» и «не-техникой», поскольку к сфере техники может быть отнесен именно этот способ действия.

Значительным вкладом в становление философии техники как качественно нового направления развития философской мысли явилось творчество трех ученых: российского – П.К. Энгельмейера, немецких – Э. Чиммера и Ф. Дессауэра.

Петр Климентьевич Энгельмейер (1855–1941) окончил Императорское высшее техническое училище по специальности инженер-механик, работал на различных заводах России и Германии, затем перешел на преподавательскую работу. Он был хорошо известен инженерному сообществу в России и Германии того времени. После публикации ряда статей в немецких изданиях, выступления с докладом на IV Конгрессе философов в Болонье в 1911 г. и издания в России в 1912–1913 гг. нескольких работ под общим названием «Философия техники» П.К. Энгельмейер приобрел настоящую популярность как специалист в области философии техники.

Уже в конце XIX в. в своей брошюре «Технический итог XIX века» (1898) он пишет о технике: «Своими приспособлениями она усилила наш слух, зрение, силу и ловкость, она сокращает расстояние и время и вообще увеличивает производительность труда. Наконец, облегчая удовлетворение потребностей, она тем самым способствует рождению новых... Техника покорила нам пространство и время, материю и силу и сама служит той силой, которая неудержимо гонит вперед колесо прогресса».

Являясь последователем Э. Каппа и опираясь на достижения европейской научной мысли, П. К. Энгельмейер последовательно изложил свои взгляды на философию техники и ее предмет в своих многочисленных работах, статьях и лекциях. Обобщенно они сводились к следующим положениям:

1. Способность человека к созданию орудий заложена в самой его природе, в его творческой натуре.

2. Опыт и наблюдения использования техники для борьбы с природой показывают, что природу надо побеждать природой.

3. Ум человека развивается параллельно с развитием языка и орудий труда.

4. Наука рождается из практических нужд техники.

Энгельмейер считал, что жизнь сама диктует технике необходимые знания и задает цели. Для жизни ценно лишь то знание, которое ведет к практическим результатам. Отвечая на вопрос, чем отличаются наука и техника, он утверждал: наука стремится к *истине*, а техника – к *пользе*. Техника приходит тогда, когда ученый уже сказал, в чем истина. *Наука знает, а техника делает.*

Высказываясь в пользу существования в обществе людей с особым «техническим» складом ума, Энгельмейер формулирует особый свод требований к технике и носителям ее идей, который, по его мнению, основан на социальной и персональной ответственности, на своеобразной «формуле воли», составляющими которой являются «Истина, Красота, Добро, Польза», которым противостоят «Ложь, Уродство, Зло, Вред». «Пушка одинаково служит тому, кто ею владеет; типографский станок безразлично выпускает и Евангелие, и памфлет мракобеса; все зависит от людей, в руках которых машина работает».

П.К. Энгельмейер был истинным патриотом России. Когда произошла Октябрьская революция и ему предложили эмигрировать на Запад, он отказался и до начала 30-х годов делал многое для распространения технических знаний. Он сыграл решающую роль в появлении Политехнического музея в Москве, был инициатором многих печатных изданий для инженеров и активно публиковался сам. Так, он издал в 20-е годы учебник «Конспект лекций по философии техники. Ч. 1. История техники», подготовил программу кружка по общим вопросам техники Политехнического общества Московского отделения Всесоюзной ассоциации инженеров (ВАИ), который он организовал в 1927 г. В 1929 г. в журнале «Инженерный труд» выходит его последняя статья по этой тематике «Нужна ли нам философия техники?» в порядке дискуссии». Опубликованная в ответ критическая статья объявляла ее ненужной с позиций диалектического материализма.

В русле складывавшейся в 30-е годы сталинской интерпретации марксистской философии заниматься философскими проблемами техники стало небезопасно, и Энгельмейер вообще прекратил научную деятельность. Его кружок был распущен вместе с ВАИ. Известно, что какое-то время где-то

в Подмоскowie он занимался разведением лошадей и в 1941 г. в неизвестности тихо скончался в своей московской квартире.

Эберхард Чиммер (1873–1940) получил образование инженера-химика и параллельно защитил диссертацию по философии. В 1913 г. вышло первое издание его книги «Философия техники» с подзаголовком «О смысле техники и критика бессмыслицы о технике». В 1937 г. он опубликовал книгу «Германские философы техники». Чиммер считал, что основная задача философии техники заключается в исследовании основ развития истории изобретательства. «Изобретение расположено не в мертвых вещах – в мертвых машинах, в безжизненных орудиях и приборах, – утверждал он, – а прежде всего – в деятельности».

Одной из центральных фигур в становлении философии техники был, безусловно, Фридрих Дессауэр (1881–1963), инженер и ученый, занимавшийся исследованиями в области физики и инженерии в связи с проблемой терапии X-лучами. В 1920 г. он занял место профессора в университете Франкфурта, а через год стал директором Института физических основ медицины в этом университете. В 1924–1933 гг. Дессауэр – член германского парламента (рейхстага), а с 1934 г. в связи с неприятием нацизма и преследованием со стороны гитлеровских властей он отправился в эмиграцию и вернулся на родину лишь после разгрома фашизма.

В 20-е годы в Союзе немецких инженеров он стал центральной фигурой в дискуссии по проблемам философии техники, а в 1927 г. издал книгу «Философия техники. Проблемы реализации». В 1956 г., к концу своей жизни, Дессауэр опубликовал полностью пересмотренный и расширенный вариант своей книги «Спор о технике».

Будучи глубоко верующим человеком, он исходил из предположения, что человек может создавать заново лишь то, что как возможность было запланировано Богом. По его мнению, техника сначала существует как недоступное, но возможное, предполагаемое, ожидающее, так сказать, своего изобретателя. Дессауэр считал, что *человек создает технику потому, что он мечтает*.

Согласно Дессауэру, техническая деятельность заключается в единстве трех моментов – законов природы, обработки и целеполагания. Опираясь на законы природы, человек может обработать исходный материал таким образом, что этот материал, в соответствии с его волей, обретает новую форму и тем самым становится новой реальностью.

По его мнению, технические решения должны быть заданы человеческими потребностями и желаниями. Дессауэр различает *цель* и

назначение техники. Цель изобретателей и проектировщиков – создать технический объект, соответствующий его назначению. То, что искали, наконец, существует, «функционирует». Найденное решение соответствует своему назначению. Цель же существует прежде и идет дальше. Например, цель строительства дома – это не сам дом, а проживание в нем.

Таким образом, работы первых представителей философии техники, представлявших так называемое инженерное направление в зарождающемся новом философском течении, по существу, стали первой попыткой обсуждения роли техники в обществе и наметили основные пути будущих дискуссий в данной области. Важно отметить, что в самой инженерной среде по мере развития промышленного производства и его возрастающего воздействия на все сферы человеческой жизни возникает потребность философского осознания феномена техники и собственной деятельности по ее созданию.

Список литературы

1. Бердяев Н.А. Человек и машина (Проблемы социологии и метафизики техники) // *Вопросы философии*. – 1989. – № 2. – С. 147–162.
2. Арзаканян Ц.Г., Горохов В.Г. Предисловие. В: *Философия техники в ФРГ*. – М.: Прогресс, 1989. – С. 3–22.
3. Хунинг А. Философия техники и Союз немецких инженеров. В: *Философия техники в ФРГ*. – М.: Прогресс, 1989. – С. 69–74.
4. Ясперс К. Современная техника. В: *Смысл и назначение истории*. – М.: Республика, 1994. – С. 113–141.
5. Ленк Х. Размышления о современной технике. – М.: Аспект Пресс, 1996. – С. 3–13.
6. Ортега-и-Гассет Х. Размышления о технике. В: *Избранные труды*. – М.: Весь Мир, 1997. – С. 164–232.
7. Горохов В.Г. Петр Климентьевич Энгельмейер. Инженер-механик и философ техники. 1855–1941. – М.: Наука, 1997. – 223 с.
8. Митчел К. Что такое философия техники. – М.: Аспект Пресс, 1995. – С. 67–74.
9. Миронов В.В., ред. Философия техники и технических наук. В: *Современные философские проблемы естественных, технических и социально-гуманитарных наук*. – М.: Гардарики, 2006. – С. 375–394.

10. Горохов В.Г. Основы философии техники и технических наук. – М.: Гардарики, 2007. – С. 13–29.

11. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. – М.: Гардарики, 2008. – С. 112–148.

Информация об авторе / Information about the author

Валерий Иванович Никитин, канд. ист. наук, профессор кафедры философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Valery I. Nikitin, Cand. Sci. (History), Professor, Philosophy Department, JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94

УДК 101.1

[https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-3\(34\)-144-153](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-3(34)-144-153)

ФИЛОСОФИЯ ТЕХНИКИ: ОСНОВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ И ПОДХОДЫ

В.И. НИКИТИН, канд. ист. наук

АО «НИЦ «Строительство», 2-я Институтская ул., д. 6, к. 5, г. Москва, 109428, Российская Федерация

Аннотация

У определенной части ученых бытует мнение, что в науке почти столько точек зрения, сколько людей, ею занимающихся. В этом плане философия науки не является исключением. При всем многообразии взглядов, позиций и теоретических конструкций в статье рассмотрены наиболее значимые направления и подходы, вкратце раскрыты философские воззрения их ведущих представителей в области техники.

Неоднозначность взглядов и подходов в оценке места и роли техники в развитии человеческого общества, сохранении природной среды обитания, создании новых этических норм взаимодействия в процессе бурно развивающейся научно-технической революции – все это не могло не найти отражения в материале статьи по актуальным проблемам философии техники.

Значительное место в философии техники занимает осмысление проблемы опосредованного влияния техники на развитие самого человека. Влияние не только материально вещное и духовное, но и даже физиологическое, что нашло отображение в одном из подходов, описываемых в данной статье.

Ключевые слова: орудия труда, техника случая, ремесленная техника, машинная техника, «мегамашина», технологический эвдемонизм, технологический алармизм

Для цитирования: Никитин В.И. Философия техники: основные направления и подходы // *Вестник НИЦ «Строительство»*. 2022. № 3 (34). С. 144–153. DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-3\(34\)-144-153](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-3(34)-144-153)

PHILOSOPHY OF TECHNOLOGY: MAIN DIRECTIONS AND APPROACHES

V.I. NIKITIN, Cand. Sci. (History)

JSC Research Center of Construction, 2nd Institutskaya str., 6, bld. 5, Moscow, 109428, Russian Federation

Abstract

There is a widespread belief held by certain groups of researchers that there are almost as many points of view in science as there are people involved in doing science. In this respect, philosophy of science is no exception.

Among diverse viewpoints, positions and theoretical constructs in the field of philosophy of technology, the author considers the most significant directions and approaches and briefly outlines the philosophical positions of their leading representatives.

In particular, the author considers such relevant questions as the ambiguity of views and approaches in assessing the place and role of technology in the development of human society, preservation of the natural environment, creation of new ethical norms of interaction in the process of a thriving scientific and technological revolution.

The problem of the mediated influence of technology on human development occupies a significant place in the philosophy of technology. This influence is expressed not only in material and spiritual forms, but also physiologically, which is reflected in one of the approaches described in this article.

Keywords: instrument of labour, technology of chance, craft technology, machine technology, megamachine, technological eudemonism, technological alarmism

For citation: Nikitin V.I. Philosophy of Technology: Main Directions and Approaches. *Vestnik NIC Stroitel'stvo = Bulletin of Science and Research Center of Construction*. 2022, no. 3 (34), pp. 144–153. (In Russian). DOI: [https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-3\(34\)-144-153](https://doi.org/10.37538/2224-9494-2022-3(34)-144-153)

Важный вклад в осмысление техники, ее места и роли в развитии человеческой цивилизации, роли человека, создающего и использующего технику, изучение механизмов технического творчества, анализа результатов, а также возможных последствий научного и технического прогресса и т. д. внесли философы, психологи, экономисты, социологи и другие представители гуманитарных наук. В итоге сформировался ряд направлений и подходов в осмыслении ключевых проблем техники, получивший общее название гуманитарного направления в философии техники. Рассмотрим наиболее важные из них.

Социально-гуманитарное направление философии техники

Одним из основателей этого направления и признанным лидером в исследовании *социальных аспектов технического прогресса* является Карл Маркс (1818–1883). Придерживаясь концепции органопроекции Э. Каппа, в

У главе «Капитала» он писал: «Предмет, которым человек овладевает непосредственно... есть не предмет труда, а средство труда. Так, данное самой природой, становится органом его деятельности, органом, который он присоединяет к органам своего тела, удлиняя, таким образом, вопреки Библии, естественные размеры последнего» [1]. Для Маркса орудия труда – *«это овеЩествленная сила знания»*.

Хотя техника и обладает в своем развитии относительной самостоятельностью, в рамках материального производства она детерминируется формой существующих производственных отношений. В разные периоды истории техника испытывала стимулирующее или тормозящее воздействие в зависимости от господствовавших в тот или иной период производственных отношений. Экономические эпохи, писал К. Маркс, различаются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда.

Так, характер каждой эпохи Маркс определял через прогресс средств труда, представляющих собой не только мерило развития рабочей силы, но и показатель самих общественных отношений. В частности, последствия революции в развитии средств труда он подробно рассматривает в восьмой главе «Капитала». При переходе от ремесленной техники к технике машинной мускульная энергия человеческого организма заменяется силами природы, а на смену традиционным знаниям, использовавшимся в процессе ручного труда, приходит знание точных наук.

В ремесле и в мануфактуре работник заставляет орудие служить себе, а на фабрике он служит машине, являясь ее живым придатком. Очень скоро обнаруживается, что работодателю не нужно столько рабочих ввиду высокой производительности «умных» машин. Наступает время массовых увольнений, и миллионы людей становятся безработными.

«Не подлежит никакому сомнению, – замечает К. Маркс, – что машины сами по себе не ответственны за то, что они «освобождают» рабочего от жизненных средств существования» [1]. Машина аксиологически нейтральна и враждебна рабочему и ремесленнику потому, что оказалась не в тех руках. Все дело в капиталистическом применении машин. Следовательно, необходимо передать машины в руки рабочих, экспроприировать работодателей как экспроприаторов, отдав политическую и экономическую власть пролетариату. Такова логика учения Маркса.

В технофилософской концепции Маркса есть еще один важный аспект, относящийся к оценке характера самого технического прогресса. Придерживаясь диалектической концепции в философии, Маркс полагал, что любой из системообразующих элементов этого процесса непременно должен

содержать в себе и относительный регресс. «В наше время, – отмечал он, – все как бы чревато своей противоположностью. Мы видим, что машины, обладающие чудесной силой сокращать и делать плодотворнее человеческий труд, приносят людям голод и изнурение. Новые, до сих пор неизвестные источники богатства благодаря каким-то странным и непонятным чарам превращаются в источник нищеты. Победы техники как бы куплены ценой моральной деградации. Кажется, что по мере того, как человечество подчиняет себе природу, человек становится рабом других людей, либо же рабом своей собственной подлости» [1].

К социально-гуманитарному направлению в философии техники можно отнести и французского богослова, социолога и философа техники Жака Эллюля (1912–1994). Все его работы посвящены анализу и изучению современного ему технического общества. В противовес марксистской концепции о решающей роли способа производства в истории человеческой цивилизации Эллюль в классификацию исторических эпох кладет степень развития техники. Эта идея проходит красной нитью через все его основные работы: «Техника» (1954), «Техническое общество» (1964), «Метаморфоза буржуазии» (1967), «Империя нелепости» (1980) и ряд других.

Технику Эллюль определяет как «совокупность рационально выработанных методов, обладающих абсолютной эффективностью в каждой области человеческой деятельности» [2]. По его мнению, «феномен техники» характеризуется такими важными особенностями, как рациональность, самонаправленность, неделимость, саморост, артефактность, универсальность и автономность. Благодаря этим семи признакам, считал он, именно техника определяет все другие формы деятельности, включая экономику, политику, образование, искусство, спорт, здравоохранение и т. п.

Но в то же время «претензиям» техники, чтобы превратиться во всеобуславливающее и всепорождающее начало, утверждал Эллюль, следует оказывать активное противодействие. Для этого им была сформулирована особая *этическая концепция отказа от власти техники*. Она требует самоограничения человека, согласно которому люди должны договариваться между собой не делать того, что они вообще в состоянии технически осуществить, если эти технические новинки поработают человека и разрушают его как личность.

Своеобразную философскую трактовку технике давали и представители франкфуртской школы Макс Хоркхаймер (1895–1973), Герберт Маркузе (1898–1979), Теодор Адорно (1903–1969) и Юрген Хабермас (р. 1929). По их мнению, то, что человек в условиях капиталистического общества лишается своего «второго» измерения, то есть духовности, и становится как бы

«одномерным»), в определенной степени виновата и техника, которая выступает генератором массовой культуры, лишенной духовности и рассчитанной на усредненные культурные стандарты. При этом поработителем выступает не сама техника, а ее хозяин.

В частности, в работе «О технике и гуманизме» Адорно ставит вопрос об ответственности техников за результаты своего труда. По его мнению, при решении данного вопроса необходимо исходить из того, что техник может оказаться не самим собой, а носителем специально предписанных функций. Поэтому он не верит в то, что с помощью особой технической этики можно повлиять на то, что технику приходится выполнять на работе. Адорно в принципе отвергает возможность существования моральных норм, которые могут препятствовать познанию.

Адорно считал, что противоречие между общественным и техническим разумом нельзя игнорировать. Его необходимо предметно решать. В конечном счете, рассуждал он, вопрос о том, принесет ли современная техника пользу или вред человечеству, зависит «не от техников и даже не от самой техники, а от того, как она используется обществом» [3].

Последователь Адорно Юрген Хабермас негативно относился к западной философии техники, обвиняя ее в склонности к технократическому мышлению. Согласно его представлению, техника является силой, отнимающей у человека его свободный творческий дух, лишаящей его возможности свободного действия, самовыражения и самоорганизации и, в конечном счете, обращаящей его в раба собственных творений.

Гуманитарно-антропологическое направление в философии техники

Основоположником данного направления считается создатель философии техники Э. Капп. Одним из наиболее видных его представителей был немецкий философ-экзистенциалист, психиатр Карл Ясперс (1883–1969). В его теоретическом наследии особого внимания заслуживает работа «Современная техника», переведенная на русский язык в 1989 году. С позиций технофилософии, анализируя историю человечества со времен появления христианства, он приходит к выводу, что отличительной чертой этого времени становится катастрофическое обнищание человека в области духовной жизни, человечности, любви и одновременное нарастание успехов в области науки и техники.

Духовная нищета многих ученых-естественников и техников характеризуется их скрытой неудовлетворенностью на фоне исчезающей человечности. Стратегическую цель исторического развития он видит в *установлении господства над природой с помощью самой природы*. Поэтому

технику Ясперс рассматривает как совокупность тех действий, которые знающий человек совершает с целью господства над природой, то есть ради того, чтобы придать своей жизни «такой облик, который позволил бы ему снять с себя бремя нужды и обрести нужную форму окружающей среды» [4].

По его мнению, техника характеризуется двумя базовыми особенностями: *рассудком* и *властью*. Основным смыслом техники – освобождение человека от власти природы. Ясперс выделяет два главных вида техники – технику, производящую *энергию*, и технику, производящую *продукты*.

Он также вычленяет три фактора, влияющих на развитие научно-технического знания:

1. *естественные науки*, которые создают свой искусственный мир и являются предпосылками к его дальнейшему развитию;
2. *дух изобретательства*, способствующий усовершенствованию уже существующих изобретений;
3. *организация труда*, направленная на повышение рационализации научной и производственной деятельности.

Труд человека Ясперсом рассматривается также в трехмерном измерении: как затраты физических сил, как планомерная деятельность и как существенное свойство человека. В совокупности *труд* – это планомерная деятельность, направленная на преобразование предметов труда с помощью средств труда.

Принципиально важным следует считать утверждение Ясперса, что собственный мир человека, то есть созданная им искусственно среда обитания и существования, является результатом не индивидуального, а совместного человеческого труда. Вслед за Марксом он приходит к выводу, что «от характера труда и его разделения зависит структура общества и жизнь людей во всех ее измерениях и разветвлениях» [4]. Но подобная социальная оценка труда принималась и до сих пор принимается многими далеко не однозначно. Греки презирали физический труд как удел рабов. В христианстве (за исключением протестантов) труд ассоциируется с божьим наказанием как искуплением за грехопадение.

Далеко не однозначным было и отношение к технике. «В течение последних ста лет, – писал Ясперс, – технику либо прославляли, либо презирали, либо взирали на нее с уважением» [4]. Но сама по себе техника нейтральна: она не является ни злом, ни добром. Все зависит от того, чего можно добиться с ее помощью. И здесь Ясперс полагается на *сознание* человека, вычленяя в нем особую философскую *веру-интуицию*. Философская

идея, считал он, открывается человеку вначале чисто интуитивно, а лишь затем ищет своего выражения в определенных образах и понятиях.

К гуманитарно-антропологическому направлению относился и испанский публицист, общественный деятель и философ Хосе Ортега-и-Гассет (1883–1955). Жизнь он рассматривает как *«потребность потребностей»*. Человек в удовлетворении своих потребностей, в отличие от животных, сам производит то, чего нет в природе. В этом состоит его *репертуар*. В то же время человеческой природе присуща способность расширить круг своих потребностей, то есть расширить свой *репертуар*. Данная способность человека и лежит, по мнению Ортеги-и-Гассета, в основе его *деятельности по преобразованию природы*.

Он сформулировал свое собственное понимание вопроса, *что значит быть человеком*, выраженное в тезисе: «Я есть я и окружающие меня условия». В его представлении человек выступает изначально лишь как сырой материал, из которого он творит себя сам или, пользуясь терминологией Ортеги, сам себя «проектирует».

Он выделяет три стадии реализации подобного проекта:

- создание проекта, который личность должна реализовать;
- материальная реализация проекта;
- формирование технических потребностей.

При этом, по его мнению, существует столько «техник», сколько человеческих проектов. «Эта изобретенная самим человеком жизнь, – замечал Ортега-и-Гассет, – творимая им так же, как создают роман или пьесу для театрального представления, и есть то, что человек называет человеческой жизнью» [5]. Поэтому саму технику он рассматривает как определенный вид человеческого проектирования. Человек и техника как бы сливаются воедино.

Технические действия предназначены для того, чтобы, во-первых, что-то изобрести, во-вторых, обеспечить условия, в-третьих, создать новые возможности. Задача техники – совершать усилия ради сбережения усилий. Именно благодаря технике человек выходит за рамки природы, ослабляет свою зависимость от нее.

Ортега выделяет три значительных этапа в развитии техники.

Техника случая – это исторически первая форма существования техники, отличающейся простотой и крайней ограниченностью технических действий. На этом этапе техника может быть изобретена случайно, когда к этому человека вынудили какие-то обстоятельства.

Техника ремесла – на этом этапе существенно расширяется набор технических действий, усвоение которых требует специальной выучки, а занятие технической деятельностью становится профессией и передается из поколения в поколение особым классом ремесленников.

Техника человека-техника – это машинная техника, которая берет свое начало со второй половины XVIII в. Машина существенно меняет отношение между человеком и орудием. Машина «работает», а человек ее обслуживает, превращаясь тем самым в придаток машины. Это приводит к тому, что человек начинает утрачивать свои врожденные качества – воображение и желание. А так как техника объективно не способна определять содержание и смысл жизни, то возникает «кризис желаний» и бездуховность.

К этому же направлению примыкал и американский ученый Льюис Мамфорд (1895–1990), чьи многочисленные труды были посвящены разнообразным проблемам философии техники. Среди них можно выделить такие, как «Техника и цивилизация», «Искусство и техника» и, особенно, «Миф о машине» в двух томах.

Как и Дессауэр, Мамфорд в юности увлекался электроникой, учился четыре года в колледже, но диплом бакалавра так и не получил. В 1930 году он публикует небольшую статью, в которой утверждает, что машину следует рассматривать не только в техническом, но и в психологическом и эстетическом отношениях. Эта статья настолько потрясла многих, что ему предложили читать курс по теме «Машинный век» в Колумбийском университете.

Мамфорд предпринял попытку рассмотреть человеческую цивилизацию, в первую очередь европейскую, в виде определенных этапов исторического развития техники. На первом этапе (1000–1750) преобладает так называемая *интуитивная техника*, связанная с использованием природных материалов, силы падающей воды, ветра и т. д., не разрушающая природу, а находящаяся с ней в гармонии.

Второй этап (XVIII–XIX вв.) зиждется, по его мнению, на палеотехнике (то есть ископаемой технике с преобладающим использованием угля и железа), которая лежит в основе так называемой «*рудниковой цивилизации*». По мнению Мамфорда, он характеризуется отходом от природы и попыткой человека установить господство над ней.

Третий этап (с конца XIX в. по настоящее время) на строго научной основе должен обеспечить восстановление нарушенной на предшествующем этапе гармонии техники и природы. Главную причину всех социальных зол и потрясений Мамфорд видел в возрастающем разрыве между уровнем

технологии и нравственности. Научно-технический прогресс, совершенный со времен Г. Галилея и Ф. Бэкона, он называл «интеллектуальным империализмом», «жертвой» которого пали гуманизм и социальная справедливость. Наука – это своего рода суррогат религии, считал он, а ученые – это сословие новых жрецов.

Своеобразным было и представление Мамфорда о роли техники в жизни общества. Древний человек, по его мнению, обладал единственным орудием – своим телом, управляемым умом. Его умственная энергия превосходила его потребности, и орудийная техника была частью биотехники мозга. В противовес Марксу, Мамфорд считал, что нельзя понять действительную роль техники, рассматривая человека как «животное, делающее орудия».

Истоки технического творчества человека он видел не только в труде, но и в других формах коллективного существования и общения: игровой, религиозной, эстетической и прочих нетрудовых форм, детерминированных опытом добывания средств к существованию.

Примечателен подход Мамфорда к истории развития техники. Он выделяет два ее главных типа: *биотехнику* и *монотехнику*. Первая – это такой тип техники, который ориентирован на удовлетворение жизненных запросов, естественных потребностей и устремлений человека. Вторая ориентируется главным образом на экономическую экспансию, материальное насыщение и военное производство. Она враждебна не только природе, но и человеку. У ее истоков стоит изобретенная еще на заре человеческой цивилизации так называемая «*мегамашина*». Это своего рода машина социальной организации нового типа, которая с момента своего возникновения объединила в себе два фактора:

- а) негативный, принудительный и разрушительный;
- б) позитивный, жизнетворный, конструктивный.

Для нормального ее функционирования были необходимы два средства: надежная организация знаний и развитая система отдачи, исполнения и проверки исполнения приказов, то есть бюрократия. Мамфорд указывает еще на одну черту «мегамашины»: *слияние монополии власти с монополией личности*. От разрушения подобной «мегамашины» во всех ее институциональных формах, считал Мамфорд, будет зависеть, станет ли техника функционировать наконец «на службе человеческого развития».

Довольно оригинальным является и замечание Мамфорда, что язык высшей математики в лице компьютеризации восстановил сегодня и секретность, и монополию знаний с последующим воскрешением тоталитарного контроля над ними.

В философии техники специалисты выделяют также два подхода. Один из них связан с обоснованием процессов формирования человека как работника, другой – с определением места и роли техники в историческом прогрессе. В рамках первого подхода в философии техники сложились две концепции: «трудовая» концепция Ф. Энгельса и «орудийная» концепция Л. Нуаре.

Один из основоположников марксизма Фридрих Энгельс (1820–1895) опубликовал в 1876 году работу «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека». В ней он предпринял попытку обосновать идею, что труд явился главной и основной причиной возникновения *Homo sapiens* (то есть превращения обезьяны в человека разумного), а также источником всякого богатства и основным условием всей человеческой жизни.

Три великих приобретения в процессе биологической эволюции человека: *прямая походка*, освободившая передние конечности для использования их совершенно по другому назначению в отличие от других животных; *человеческая рука*, которая «могла теперь усваивать себе все новые и новые снаровки, а приобретенная этим большая гибкость передавалась по наследству и возрастала от поколения к поколению» [6], что в конце концов привело к приобретению навыков изготовления орудий и их применения; *эволюция гортани* как важного органа для произнесения звуков и передачи сигналов сородичам – привели к качественным преобразованиям органов чувств и органа мышления – человеческого мозга.

В данной триаде Энгельс особо выделяет роль человеческой руки, которая становится главным органом труда, орудием всех орудий. Но рука – лишь один из членов целого, в высшей степени сложного человеческого организма. Поэтому все, что шло на пользу руке, шло на пользу всему телу.

А так как у человека был высокоразвитый стадный, то есть общественный, инстинкт, то биологическая эволюция со временем дополнялась социальной. Энгельс видит социальные последствия этой биологической эволюции в переходе от собирательства к охоте, от охоты к земледелию и связанным с ним оседлым образом жизни, приведшим неизбежно вначале к преобразованию среды обитания, а затем и всей природы. Далее возникают цивилизация, культура, наука. Благодаря труду человек начинает активно изменять природу, сознательно приспособляя ее к своим нуждам. Таким образом человек уподобляется своего рода техническому животному.

В противоположность Ф. Энгельсу Людвиг Нуаре (1829–1889) в своих работах «Происхождение языка» (1877), «Орудие и его значение в

историческом развитии вещества» (1880) рассматривает способность человека делать орудия как решающее его отличие от животного.

Нуаре считал, что только с появлением орудий труда начинается подлинная история человечества. В орудиях труда человек воплощает принцип творчества. Создание и применение орудий – главные источники развития человеческого сознания. В них человек «проектирует» собственные органы, которые до этого действовали инстинктивно, а затем осознанно. Орудия труда призваны обслуживать желания, волю и потребности людей.

В ходе орудийной деятельности человеческая рука претерпевает существенные изменения, благодаря которым она приобретает универсальный характер и становится особым орудием – «органом внешнего мозга», по выражению Нуаре, превратившись со временем в мощный фактор развития разума. Мозг человека приобретает функцию опережающего реагирования: он умозрительно опережает практику, развиваясь вместе с орудиями труда и все более проявляя себя как творческая сила. Синхронно с этим процессом развиваются и другие органы человеческого организма. Таким образом, в представлении Нуаре, в истории человечества *сначала было дело, а только потом – слово*. По этому поводу Нуаре писал: «Мышление лишь позднее достигает того, что уже значительно раньше было развито благодаря работе, благодаря деятельности» [7].

Что касается второго подхода, то в философии техники достаточно четко прослеживаются две доминирующие точки зрения: одна носит название *технологический эвдемонизм* (от греч. Eudaimonia – счастье, блаженство), другая – *технологический алармизм* (концепция технологического детерминизма, сторонники которой считают, что научно-технический прогресс приведет индустриальную цивилизацию к самоуничтожению).

Сторонники технологического эвдемонизма абсолютизируют роль и значение техники в истории человечества, видят только позитивные моменты в техническом прогрессе.

Приверженцы технологического алармизма, наоборот, отрицательно относятся к роли техники в жизни общества, видят в ней главную причину разрушения духовности человека, отчуждения от его сущности, прямой угрозы природе и даже существования человечества.

Оба этих течения технологического детерминизма имеют своих последователей и апологетов, и в каждом из них существуют зерна истины. С одной стороны, техника обогатила человечество огромными возможностями для развития, с другой – породила такие глобальные

проблемы, как угроза термоядерной катастрофы, необратимые изменения экосистемы, социокультурные деформации и т. п.

Список литературы

1. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии. (Предисл. Ф. Энгельса. Пер. И.И. Скворцова-Степанова). Т. I. – М.: Политиздат, 1973. – 907 с.
2. Митчем К. Жак Эллюль: техника, или ставка века. В: Что такое философия техники? – М.: Аспект-пресс, 1995. – С. 48–52.
3. Адорно Т.Л.В. О технике и гуманизме. В: Философия техники в ФРГ. Сборник статей. – М.: Прогресс, 1989. – С. 364–371.
4. Ясперс К. Современная техника. В: Смысл и назначение истории. – М.: Республика, 1994. – С. 113–140.
5. Ортега-и-Гассет Х. Размышления о технике. В: Избранные труды. – М.: Весь Мир, 1997. – С. 164–232.
6. Энгельс Ф. Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека. – М.: Политиздат, 1986.
7. Нуаре Л. Орудие труда и его значение в истории развития человечества. – Харьков: Гос. изд-во Украины, 1925. – 394 с.
8. Горохов В.Г. Основы философии техники и технических наук. – М.: Гардарики, 2007. – С. 80–120.
9. Бельская Е.Ю., Крянев Ю.В., Моторина Л.Е., ред. История и философия науки (Философия науки). – М.: Альфа – М, ИНФРА – М, 2007.
10. Митчем К. Что такое философия техники. – М.: АСПЕКТ ПРЕСС, 1995.
11. Самсонова Т.С., Латыпов Р.А., Терновский А.П. История техники. – М.: МГВМИ, 2007. – 270 с.
12. Степин В.С., Горохов В.Г., Розов М.А. Философия науки и техники. – М.: Гардарики, 2008.
13. Хабибуллин К.Н., Коробов В.Б., Луговой А.А., Тонконогов А.В. Философия науки и техники. – М.: Высшее образование, 2008.
14. Черняк В.З. История и философия техники. – М.: КНОРУС, 2006. – 576 с.

15. Шаповалов В.Ф. Философия науки и техники: О смысле науки и техники и о глобальных угрозах научно-технической эпохи. – М.: Фаир-Пресс, 2004. – 310 с.

Информация об авторе / Information about the author

Валерий Иванович Никитин, канд. ист. наук, профессор кафедры философии АО «НИЦ «Строительство», Москва

e-mail: kaffcenter@mail.ru

тел.: +7 (499) 170-70-94

Valery I. Nikitin, Cand. Sci. (History), Professor of the Philosophy Department of JSC Research Center of Construction, Moscow

e-mail: kaffcenter@mail.ru

tel.: +7 (499) 170-70-94



НИЦ строительство
научно-исследовательский центр



ВНИИСК
Федеральный научный центр



ИНИИР
Институт исследования



ИНИИСТ
Институт исследования