

*В.Г. Горохов*

## **Метод историко-критического анализа концептуальных схем науки Александра Койре\***

**Горохов Виталий Георгиевич** – доктор философских наук, заведующий сектором Института философии РАН; Российская Федерация, 119991, Москва, Волхонка, д. 14, стр. 5; e-mail: [vitaly.gorokhov@mail.ru](mailto:vitaly.gorokhov@mail.ru)

Александр Койре – один из наиболее интересных философов и одновременно историков науки. Его философия науки основана на детальном анализе историко-научного материала, а его история науки имеет явные философские основания. Койре пишет, что Галилей не учился у инженеров, а, напротив, учил их. Однако Галилей был самым тесным образом связан с инженерами и техниками своего времени, и это было взаимным движением. Его карьера начиналась «технически». Он был одним из тех, кто создал новую науку, ориентированную на технические нужды. Но он создал не только модель экспериментальной деятельности, он продемонстрировал, как новое научное знание может использоваться для технических нужд. И этому он не только учил инженеров, но и учился у них.

**Ключевые слова:** концептуальные схемы науки, философия науки, история науки, Александр Койре, Галилео Галилей

Александр Койре является одним из наиболее интересных философов и одновременно историков науки. Его философия науки основана на детальном анализе историко-научного материала, а его история науки имеет явные философские основания.

---

\* Статья подготовлена в рамках проекта РГНФ «От технонауки Галилея до нанотехнонауки (философско-методологический анализ)», № 13-03-00190.

Главным предметом исследования Койре являются работы ученых, сыгравших решающую роль в становлении экспериментального математизированного естествознания – Декарта, Галилея, Коперника, Кеплера, Ньютона и т. д. Однако и философская рефлексия, с одной стороны, и инструментально-экспериментальная база (техника науки) – с другой, находят отражение в понятийных структурах научных теорий, а не только влияют на их развитие извне. Поэтому в своем анализе концептуальных схем экспериментального естествознания Койре постоянно обращается к предыстории, сравнивая концептуальные схемы, например, физики Аристотеля, средневековой и Галилеевой физики, апеллирует к Платону и Архимеду в выявлении их влияния на научные теории Нового времени. Создание точной экспериментальной техники также включается им в общую структуру естествознания в качестве нового научного метода преобразования, подведения природных ситуаций под теоретически спроектированные условия с помощью технически организованного эксперимента.

В центре внимания Койре находится научная революция XVII столетия. Он ставил перед собой задачу проследить основные направления научно-философской мысли вплоть до современности, но так и не успел решить эту задачу. «Главным его свершением явилось исследование идейных предпосылок и хода научной революции XVI–XVII вв. до Ньютона включительно» [Койре, 1985, с. 10]. Его концепция науки, несомненно, была ориентирована на анализ внутреннего генезиса научного знания, что особенно хорошо видно на примере классически проведенного им историко-критического исследования концептуальных схем ньютоновской физики. Однако при этом Койре последовательно рассматривает и внешние факторы – религиозные воззрения данной эпохи, социокультурную обстановку и т. д. Все это ставит его над традиционным для философии науки разграничением интернализма и экстернализма.

В работах, написанных в разное время, Койре анализирует источники возникновения основных понятий и представлений, развитых Исааком Ньютоном в его физической теории, которая на долгие годы стала образцом построения не только физической науки, но вообще любой научной теории. В данном случае Койре гораздо больше интересуется не эволюция и совершенствование ньютоновских концептуальных схем и представлений, а вопрос о

том, как формировалась научная картина мира Ньютона, что он сам понимал под основополагающими физическими понятиями (например, понятиями гравитации, действия на расстоянии, пусто-го пространства и т. д.), что и кто повлияли на такое их понимание и т. д. **Поэтому он постоянно проводит сравнения Ньютона с Декартом, Галилеем, Беркли, Лейбницем или Платоном, показывает религиозные корни его воззрений.**

Метод историко-критического анализа концептуальных схем науки, разработанный Александром Койре, основывается прежде всего на исследовании исходных историко-научных текстов с целью выяснения точного смысла понятий, который вкладывал в них тот или иной ученый. Этот метод перекликается, с одной стороны, с содержательным методологическим анализом науки, развитым В.С. Стёпиным<sup>1</sup>, а с другой – с культивируемой в последнее время (например, в Институте истории науки Общества Макса Планка в Берлине) концепцией исторической эпистемологии науки [Горохов, 2014].

Все работы Койре отличаются тщательным анализом историко-научных фактов. Он проводит сравнительный анализ различных изданий, например, «Начал» Ньютона, исследует корректность их переводов, эволюцию взглядов ученого в процессе отработки этих текстов, обращается к ранним, неопубликованным и не канонизированным работам, интерпретации тех или иных понятий учениками ученого, выявляет их многозначность у самого Ньютона, рассматривает, как толковалось данное понятие в философской и научной традиции. Он резко противопоставляет свой метод довольно распространенному в науке методу простой подборки цитат (без достаточного обоснования) под те или иные априорные положения, выдвигаемые философами или историками науки по поводу конкретных историко-научных фактов.

До Койре существовал значительный разрыв между историками и философами науки. Первые, как правило, тщательно исследуют отдельные факты из истории науки, неохотно обращаясь

<sup>1</sup> Работы В.С. Стёпина, посвященные методологическому анализу содержательной структуры и особенно становления естественно-научной (прежде всего физической) теории, сыграли огромную роль в развитии в нашей стране нового направления, связанного с исследованием технических наук. См. прежде всего его основополагающую монографию [Степин, 1976].

к философским обобщениям. Вторые, напротив, часто слишком вольно обращаются с историческими фактами и склонны к философским обобщениям, не всегда согласующимся с этими фактами, подтверждая их случайно выбранными примерами или даже распространенными мифологемами. И та и другая позиция является ущербной.

Разработанный Койре историко-критический анализ генезиса концептуальных структур науки применяется им для исследования прежде всего генезиса науки, а именно внутренней понятийной структуры экспериментальной математизированной физики Нового времени, начало которой положили работы Галилея, а конец – труды Эйнштейна. Поэтому анализ работ Галилея занимает в концепции А. Койре особое место.

Койре отмечает, что Галилей осуществил скорее важную методологическую работу, чем научную работу в современном смысле этого слова, поскольку решение астрономических проблем зависело от обоснования новой физики, и прежде всего от ответа на философский вопрос о роли математики в науке о природе. То, что он создал, – это математическая философия природы, или геометрическая математизация природы.

Как видно из проведенного А. Койре концептуального анализа, физика Галилея и догалилеевская физика представляют собой две различных картины мира, построенных исходя из совершенно различных принципов, что выразилось не только в онтологических представлениях, но и в иной внутренней понятийной структуре физической теории. Новая наука, как образно выражается Койре, заменила расплывчатые и полукачественные понятия аристотелевской физики системой жестких и строго количественных понятий. Решающую роль в становлении новой математической экспериментальной физики сыграла, по Койре, философия, поэтому он специально рассматривает значение философской рефлексии в становлении науки Нового времени.

Важное место в своих исследованиях генезиса науки Нового времени Койре уделяет проблеме соотношения науки и техники, в особенности анализируя роль технически организованного и математизированного эксперимента. Критикуя довольно распространенную точку зрения, что наука Нового времени является не чем иным, как продуктом ремесленников или инженеров, он утверждает

ет, что порожденная Галилеем и Декартом наука – плод глубокой теоретической работы и всё, что они построили, – это мыслительные конструкции. Однако его утверждение, что Галилей и Декарт никогда не были людьми ремесленных или механических искусств и ничего не создали, кроме мыслительных конструкций, по крайней мере в отношении Галилея является неверным<sup>2</sup>.

Галилей был первым, кто создал первые действительно точные научные инструменты – телескоп и маятник, ставшие результатом теории. Койре утверждает, что не Галилей учился у ремесленников на венецианских верфях, а, напротив, он научил их многому. С этим суждением можно поспорить.

Галилей интегрирует практические и теоретические знания, осмысляя новый тип знаний, полученных в инженерной практике, и корректируя существовавшие теоретические представления. Решение этой задачи и является основной заслугой Галилея, гениальность которого состоит в создании объяснительных теоретических схем технической практики, с одной стороны, и во введении теоретического конструирования с помощью технических средств в естествознание (технически подготовленного эксперимента). Об этом писали много и разные авторы, но так четко и документально показать тесную связь естественно-научной теории и технической практики в жизни и трудах великого Галилея смог в своей книге только Матео Валериани. Здесь приводится весьма характерный для того времени пример, который рельефно высвечивает социокультурную ситуацию, буквально подталкивавшую Галилея к теоретизации технических знаний. Пример этот связан с существовавшей тогда практикой Венецианского арсенала, как высокотехнологичного предприятия тогдашнего военно-промышленного комплекса, и установками его работодателей – политиков Венецианской республики.

В сущности, перед Галилеем как научным консультантом Венецианского арсенала по вопросам военного кораблестроения была поставлена вполне конкретная инженерная задача, а именно: как оптимально сконструировать весло для галеры нового типа, т. е. вооруженной тяжелой артиллерией. Для решения этой задачи Галилей сначала, опираясь на работу Аристотеля «Меха-

<sup>2</sup> Подробнее см.: [Горохов, 2013 а, б].

нические проблемы», рассматривает модель весла в виде простого рычага. Однако затем под влиянием опыта корабелов он констатирует тот факт, что весло не может рассматриваться как простой рычаг, поскольку в данном случае важно учитывать как движущую силу, так и то, что сопротивление и опора на галере также находятся в движении. Такие абстрактные теоретические рассуждения не удовлетворяли практических инженеров, и Галилей вынужден был обратиться к их опыту, чтобы продвинуться дальше в решении поставленной проблемы. А этот опыт диктовал определенные правила и ограничения в конструировании весел. Тогда Галилей развивает новую теоретическую модель закрепленной на одном конце идеальной балки-консоли. Приобретенный у корабелов опыт он успешно использует и для объяснения космических явлений, например, круговращения Земли, которое отрицалось как невозможное. С развитием тяжелой артиллерии и огнестрельного оружия мир кардинально изменился. Именно «ученые-инженеры» были реальным центром этого культурного сдвига, о котором мы говорили в начале статьи. Как раз таким инженером и был Галилео Галилей: «...его хорошее чутье в сфере бизнеса и прекрасные коммуникационные навыки сделали его одним из наиболее популярных инженеров-ученых своего времени <...> Величие его науки, однако, было следствием ее связей с практическим знанием» [Valleriani, 2010, p. 211].

### Список литературы

Горохов В.Г. (2013а) Технонаука Галилео Галилея: размышления по поводу книги Матео Валериани «Галилео – инженер» // *Вопр. философии*. № 1. С. 105–116.

Горохов В.Г. (2013б) Учимся у Галилея // *Высш. образование сегодня*. № 3. С. 8–17.

Горохов В.Г. (2014) Историческая эпистемология науки и техники (По материалам некоторых зарубежных изданий) // *Вопр. философии*. № 11. С. 63–68.

Койре А. (1985) *Очерки истории философской мысли. О влиянии философских концепций в развитии теорий*. М.: Прогресс. 280 с.

Койре А. (2001) *От замкнутого мира к бесконечной вселенной*. М.: Логос. 288 с.

*Стёпин В.С.* (1976) Становление научной теории. (Содержательные аспекты строения и генезиса теоретических знаний физики). Минск: Изд-во БГУ. 288 с.

*Koyré A.* (1968) *Newtonian Studies*. Chicago: The Univ. of Chicago Press. 280 p.

*Koyré A.* (1980a) *Absoluter Raum, Absolute Zeit und ihre Beziehungen zu Gott. Malebranche, Newton und Bentley // Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum*. Frankfurt a/M.: Suhrkamp.

*Koyré A.* (1980b) *Der Gott des Werktages und der Gott des Sabbat. Newton und Leibniz // Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum*. Frankfurt a/M.: Suhrkamp.

*Koyré A.* (1988) *Galilei. Die Anfänge der neuzeitlichen Wissenschaft*. Berlin: Verlag Klaus Wagenbach. 98 S.

*Valleriani M.* (2010) *Galileo Engineer*. Dordrecht; Heidelberg; L.; N.Y.: Springer. 320 p.

---

**Methodology of the historical and critical  
analysis of the conceptual schemata  
of science of Alexandre Koyre**

*Vitaly Gorokhov*

DSc in Philosophy, Head of Department, Institute of Philosophy, Russian Academy of Sciences; 14/5 Volkhonka Str., 119991, Moscow, Russian Federation; e-mail: vitaly.gorokhov@mail.ru

Koyré is an interesting philosopher, and at the same time he is a historian of science. His philosophy of science is based on the detailed analysis of the history of science, and his historical investigations are guided by his philosophy. Koyré wrote that Galileo was not a student of engineers, but was a teacher to them. Galileo was directly associated with engineers and artificers of his age. His career had a «technological» beginning. Galileo was one of those who created new science not only as a model of experimental activity. He demonstrated how to use the new scientific knowledge for the purposes of technology.

**Keywords:** conceptual schemata of science, philosophy of science, history of science, Alexandre Koyré, Galileo Galilei

### References

Gorokhov V. G. (2013a) Tekhnonauka Galileo Galileya: razmyshleniya po povodu knigi Mateo Valleriani «Galileo – inzhener» [Galileo Galilei's Technoscience: Reflections on the Book by Mateo Valleriani «Galileo Engineer»]. *Voprosy filosofii*, no. 1, p. 105–116. (In Russian)

Gorokhov V. G. (2013b) Uchimsya u Galileya [Learning from Galilei]. *Vysshee obrazovanie segodnya*, no. 3, p. 8–17. (In Russian)

Gorokhov V. G. (2014) Istoricheskaya epistemologiya nauki i tekhniki (Po materialam nekotorykh zarubezhnykh izdaniy) [Historical Epistemology of Science and Technology (Based on Some Foreign Publications)]. *Voprosy filosofii*, no. 11, p. 63–68. (In Russian)

Koyré A. (1968) *Newtonian Studies*. Chicago: The University of Chicago Press. 280 p.

Koyré A. (1980a) Absoluter Raum, Absolute Zeit und ihre Beziehungen zu Gott. Malebranche, Newton und Bentley. *Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum*. Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Koyré A. (1980b) *Der Gott des Werktages und der Gott des Sabbat. Newton und Leibniz. Von der geschlossenen Welt zum unendlichen Universum.* Frankfurt a.M.: Suhrkamp.

Koyré A. (1985) *Ocherki istorii filosofskoi mysli. O vliyanii filosofskikh kontseptsii v razvittii teorii* [Essays in the History of Philosophical Thought. On the Influence of Philosophical Concepts in the Development of Theories]. Moscow: Progress. 280 p. (In Russian)

Koyré A. (1988) *Galilei. Die Anfänge der neuzeitlichen Wissenschaft.* Berlin: Verlag Klaus Wagenbach. 98 S.

Koyré A. (2001) *Ot zamknutogo mira k beskonechnoi vselennoi* [From the Closed World to the Infinite Universe]. Moscow: Logos. 288 p. (In Russian)

Stepin V. S. (1976) *Stanovlenie nauchnoi teorii. (Soderzhatel'nye aspekty stroeniya i genezisa teoreticheskikh znanii fiziki)* [The Formation of a Scientific Theory. (Intensional Aspects of the Structure and Genesis of Theoretical Knowledge of Physics)]. Minsk: Izd-vo BGU. 288 p. (In Russian)

Valleriani M. (2010) *Galileo Engineer.* Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer. 320 p.