



## SOME FEATURES OF TECHNICAL SCIENCES НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ НАУК

Griffen L.A./Гриффен Л.А.

*d.t.s., prof. / д.т.н., проф.*

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3020-9636>

National Historical and Architectural Museum "Kyiv Fortress",

Hospitalna str., 24a, Kyiv, 01133

Национальный историко-архитектурный музей «Киевская крепость»,

Ул. Госпитальная, 24а, Киев, 01133

**Аннотация.** В работе рассматриваются особенности технических наук сравнительно с естествознанием. Отмечается, что в отличие от природных объектов объекты технических наук имеют рукотворный характер. Соответственно они существуют не сами по себе, а созданы с определенной целью. Достижение заданной цели определяет и направление исследований, а также влияет на методы исследования, в частности, на теоретические модели объектов.

**Ключевые слова:** эксперимент, теоретическая модель, цель исследований, классы технических устройств

### Введение.

При рассмотрении проблем техники обычно главное внимание уделяется ее материальной составляющей. Однако техника не является явлением природным, самостоятельно возникшем вследствие непосредственного действия законов природы. Она создана обществом и является результатом сознательной деятельности составляющих его людей. А *мышление, сознание* – феномены, характерные именно для человека и специфичные для него: «человек отличается от животного именно тем, что он мыслит» [1]. Все это непосредственно касается такого общественного явления как техника, появившейся и развивающейся вследствие соответствующих потребностей общества и благодаря накопленным им знаниям о природе, представляющей среду его существования.

Вне человеческого сознания не может существовать никакое общественное явление, в том числе и техника. Сегодня она существенным образом связана с наукой. Выражение «наука и техника» давно уже приобрело силу штампа, накрепко связывающего между собой эти два понятия. И в этом есть определенный смысл. Действительно, техника уже по самому своему существу включает определенный комплекс знаний и без него таковой не является. Конечно, «человек стал использовать и подчинять вещества и силы природы задолго до возникновения науки» [2]. Но когда рассматривается проблема становления и развития *научного* знания вообще, и *технических наук* в частности, чаще всего процесс представляют себе в виде сугубо количественного роста сведений о природе и технических устройствах, упуская специфику научного знания, отличного от любого другого.

### Основной текст.

Человеческие знания о природе и технических устройствах существуют столько же, сколько существуют люди. При этом общественный характер знаний, выступающий все более выпукло по мере их количественного роста –



для общества вообще и дифференциации относительно отдельного индивида, но в силу системности самой объективной действительности, а также «раздробленности» *всего* необходимого для общества объема знаний «в головах» *отдельных* индивидов, требовал все более и более четкой и эффективной их организации в определенную *систему*. Но во всех случаях получения и организации знаний имеет место совокупность *практического* (получение знаний из окружающего мира) и *теоретического* (конструирование на основе полученных знаний определенной системы – обобщенной идеальной модели мира, его элементов или аспектов) подходов.

Что касается непосредственно науки, то она органически объединяет *экспериментальное* изучение объектов действительности и *теоретическое* их исследование – исследование *уже не самого объекта, а его модели*. Непосредственные сведения получаются в результате натурного эксперимента. А необходимость теоретического исследования прежде всего возникает в связи с «чрезмерной» для непосредственного охвата сложностью объекта изучения. Вследствие количеству актуальных или потенциальных взаимосвязей как в структуре самого объекта, так и его с другими объектами, любой объект имеет настолько большую сложность, что не может быть охвачен всеобъемлющим представлением о нем. По мнению Норберта Винера, «ни одна часть Вселенной не является настолько простой, чтобы ее можно было понять и управлять ею без абстракции. Абстракция – это замена части Вселенной, которая рассматривается, некоторой ее моделью, моделью похожей, но более простой структуры» [3]. Поэтому теоретическое исследование любого объекта предусматривает его замену на основе полученных сведений упрощенной моделью объекта, созданной таким образом, чтобы охватить только ограниченное количество, но зато важных (в данном конкретном отношении!) элементов и связей.

Вследствие неполной адекватности модели данному объекту обязательно возникают несоответствия между теоретическими и экспериментальными данными (т. е. в результатах теоретического исследования *органически* присутствуют как *истина*, так и *заблуждения*). Поэтому для дальнейшего познания неминуемым является следующий цикл исследований с созданием новой, уточненной модели объекта, где существующие в предыдущей модели истины развиваются, а заблуждения элиминируются. Однако с новой моделью в свое время неизбежно происходит то же самое. И такой *итерационный процесс постижения истины* в науке не имеет границ.

Изложенные моменты характерны для научного познания в любой области действительности, а, следовательно, касаются и технического знания. Однако, поскольку техника, в отличие от природы, состоит из объектов рукотворных, то здесь процесс отличается важными особенностями. Технические объекты в своей совокупности составляют некую «оболочку» между природой и обществом, причем «взаимодействие человека и природы немислимо без техники, ибо она является опосредствующим, связующим звеном данного взаимодействия» [4].

Как явление объективное, техника также нуждается в изучении, и как



таковая становится предметом целого комплекса *технических наук*. Но если цель естественных наук в постижении истины, то главная цель наук технических в конечном счете – в «делании», в создании и функционировании определенных объектов, а стремление к истине по сравнению с креативными задачами играет подчиненную роль, поскольку «техническое функционирование инженерных объектов тесно связано с социальными потребностями и социальными целями общества, так как техника является инструментом их достижения» [5]. Именно «рукотворность» техносферы определяет специфическую *направленность* технических наук, которые их изучают, – не столько на это *изучение*, сколько на *создание* и эффективное функционирование их объекта. А как раз «в своей совокупности система знаний о технических приемах работы, технических свойствах средств и предмета труда составляют техническую науку» [6].

Любая наука изучает реально существующие объекты. Технические науки (в том числе и техникосознание как наука о технике в целом, которая пока еще не конституировалась в обобщенном виде) изучают технику в целом и в отдельных проявлениях в ее структурных характеристиках и функционировании как некоторое реально существующее явление. Креативная составляющая технических наук также относится к существующим объектам и прежде всего касается совершенствования последних. Что же касается *потенциальных* технических объектов, т. е. тех объектов, которые еще предстоит создать (не воссоздать, а именно *создать* как не имеющих аналогов в реальной действительности), то технические науки, как и науки естественные, к процессу их «творения» имеют только опосредствованное отношение, готовя для этого необходимую почву (или атмосферу), но не решая самой задачи.

Главной особенностью технических наук по отношению к естествознанию, из которой вытекают практически все их отличительные черты, является их общественное назначение, направленность на созидание. Еще Ф. Рёло говорил, что «университет занимается науками познания. ... высшая техническая школа занимается науками созидания» [7]. «Конечная ориентация функционирования технических наук на задачи технической практики имеет принципиальный характер. Из нее вытекает особая роль в технических науках эмпирически найденных формул, соотношений коэффициентов и других опытных знаний. Включение последних в научно-техническое знание свидетельствует не о незрелости технических теорий, а об их специфическом характере» [8].

Специфический же характер технических наук в значительной мере определяется тем, что изучение объекта как такового (внутреннее строение и взаимосвязи) в естествознании является *конечной целью* данной науки; для технического же объекта и вследствие его временного характера, и, главным образом, относительно поставленных целей это изучение является только частичной, подчиненной, промежуточной задачей, решение которой выполняет всего лишь служебную роль в решении задачи технической – создание (или, в более простом случае, усовершенствование) соответствующего *класса* технических объектов. Другими словами, в определенном смысле можно



сказать, что в первом случае преобладает анализ, а во втором – синтез [9]. Это также одна из причин, почему технические науки часто не вписываются в существующие классификации наук.

При создании технического объекта, ментальный образ технического устройства объективируясь превращается в само техническое устройство в его материальной реальности. В идеале оно в структуре и функциях аналогично своему ментальному образу, образу того будущего объекта, который предназначен для выполнения определенной функции. Но только в идеале. Будь это так и на самом деле, науке дальше было бы делать нечего. В реальности дело обстоит иначе в связи с влиянием по меньшей мере следующих факторов.

Во-первых, как правило, идеальный образ невозможно абсолютно адекватно воплотить в реальном объекте. Помехами здесь являются и несовершенство технологии, и недостаток знаний, и социальные и экономические ограничения. И чем сложнее данное техническое устройство, тем значительнее влияние указанных обстоятельств.

Во-вторых, даже если гипотетически представить себе их полную адекватность, в результате объективизации ментального образа мы получим реальный объект, входящий во всеобщую совокупность объектов реального мира. В него входят реальные элементы из реальных материалов. Следовательно, мы получаем не адекватную реализацию идеального объекта ограниченной сложности, а реальный объект бесконечной во всех своих взаимосвязях сложности – как и вообще любой реальный объект. Что, естественно, сказывается и на выполнении им заданной функции.

А в-третьих, даже если не учитывать первых двух моментов, и считать полученный реальный объект адекватной реализацией соответствующей ментальной структуры, это еще не гарантирует (особенно в случае достаточно сложного объекта), что данная структура действительно достаточно полно реализует предполагавшуюся функцию. В идеальном виде практически невозможно учесть все моменты, оказывающие влияние на выполнение реальным техническим устройством в реальных условиях предполагаемой функции (и ввиду упомянутого существенного повышения сложности реального объекта сравнительно с его ментальным образом, и ввиду возникновения множества взаимосвязей с «внешним» миром).

По указанным причинам почти всегда полученное устройство должно быть «доведено». В качестве необходимого элемента процесс «доводки» включает в себя его изучение, в том числе и создание теперь уже *адекватного определенным целям идеального образа* полученного устройства с целью его исследования. И в этом отношении объекты техники становятся *такими же* объектами исследования, как и природные объекты. Но «рукотворный» характер техники вносит некоторые особенности и в этот процесс.

Во-первых, исследуем мы данный объект не просто для получения возможно более полных сведений о нем (что относится к природным объектам), а для его изменения (совершенствования) в соответствии с требованиями общественной практики. А это требует корректирования «идеальной



составляющей», которая затем *снова объективируется* в реальном техническом устройстве.

Во-вторых же, процесс исследования технического устройства от процесса исследования природного объекта отличается характером используемой в этом исследовании модели. Если теоретические исследования в природоведении предусматривают *обязательное* создание упрощенных моделей объектов (как «идеальных», так и «реальных»), то в технике (в технических науках) объект, который изучается, *сам по себе* часто служит такой *моделью*, а именно моделью некоторого *обобщенного объекта* соответствующего *класса* технических объектов.

Как уже упоминалось, модель, используемая для теоретического представления любого изучаемого объекта, всегда предполагает ее упрощение по сравнению с самим объектом. При этом характер упрощения определяется поставленными задачами исследования. Таким образом, здесь мы принципиально можем иметь множество моделей, причем с необходимостью и возможностью их итерационного уточнения.

Что касается технических объектов, то хотя в определенных условиях здесь также могут возникать различные цели исследования, они преимущественно (во всяком случае, в главном) оказываются *заданными объективно*. Объект естествознания является природным феноменом, у которого «цель существования» как таковая отсутствует – он просто существует, и все. С техническим объектом дело обстоит существенно иначе. Он *всегда* и без исключения создан *ради выполнения определенной технической функции*. И именно последнее обстоятельство определяет не только задачи исследования, но и моменты, которые являются ведущими при создании модели данного технического объекта. А поскольку как раз ими изначально и определялась структура данного объекта, именно *сам объект* и является наиболее адекватной *собственной моделью*, в которой ничего нельзя ни убавить, ни прибавить.

Разумеется, здесь вообще не имело бы смысла говорить о модели, если бы проблема касалась только *конкретного* технического объекта. Но в подавляющем большинстве случаев исследователя мало интересует конкретный технический объект сам по себе. Реальным предметом технических наук большей частью являются *совокупности* технических устройств, среди которых могут быть выделены *классы* устройств *одного и того же типа* – иногда разной модификации, но сходных по принципу работы, конструктивным особенностям и, главное, назначению. Именно к ним относятся результаты исследований технических наук, т. е. происходит «распространение инженерной деятельности на большие классы технически однородных, сходных объектов» [10] Используются эти результаты главным образом не для получения отвлеченной суммы сведений об «объекте вообще», а для определенного *влияния* на всю совокупность данных объектов с целью совершенствования их функциональных характеристик.

### **Выводы.**

Технические науки представляют собой одну из составляющих



технического сознания. А «объективное в технике в основном образуется в результате овеществления объективного по содержанию и субъективного по форме знания о веществе, законах, процессах природы; о технике и ее особенностях; о технической потребности общества и его социальных групп; о психофизиологических возможностях и потребностях человека. Особенностью этого процесса является то, что субъективное, будучи овеществленным в технике, приобретает значение объективного» [11]. Другими словами, здесь имеет место «по сути дела, замкнутый непрерывно осуществляющийся процесс – постоянно повторяющийся своеобразный цикл, – одну ветвь которого составляет превращение материального в идеальное, а другую – идеального в материальное (реальное)» [12]. То, каким образом осуществляется объективация технического сознания, которое уже относится к рассмотрению техники как динамической системы. Таким образом, из других видов наук технические науки выделяет прежде всего их функциональная направленность. И именно направленность оказывает решающее воздействие на их внутреннюю структуру, методы и т. п., т. е. в значительной мере определяет сущностные характеристики этого типа наук.

#### **Литература:**

1. Гегель Г. Соч., т.V. – М., 1937. – С. 6.
2. Ильенков Э.В. Диалектическая логика. Очерки истории и теории. – М., 1984. – С. 151-152.
3. Рузавин Г.И. Фундаментальные и прикладные исследования в структуре научно-технического знания // Философские вопросы технического знания. – М., 1984. – С. 42.
4. Розенблют А, Винер Н. Роль моделей в науке. – Цит по кн.: Неуймин Я.Г. Модели в науке и технике. – Л., 1984. – С. 171, 172.
5. Чешев В.В. Технические знания и взаимосвязь естественных, общественных и технических наук // Методологические проблемы взаимодействия общественных, естественных и технических наук. – М., 1981 – с. 283.
6. Лей Г. Технофобия: реальные и мнимые проблемы технического развития // Философские вопросы технического знания. – Г., 1984. – С. 266.
7. Социальные, гносеологические и методологические проблемы технических наук. Под ред. М.А. Парнюка. – К., 1978. – С. 13.
8. Рёло Ф. Техника и ее связь с задачей культуры. – СПб., 1885. – С. 28.
9. Козлов Б.И. История и теория технических наук. – Л., 1987. – С. 21.
10. Саймон Г. Наука об искусственном. – М., 1972.
11. Розин В.М. Логико-методологический анализ этапов формирования технических наук // Методологические проблемы взаимодействия общественных, естественных и технических наук. – М., 1981. – С. 309.
12. Романюк В.С. К вопросу об объективном и субъективном в технике // Наука и техника (Вопросы истории и теории). Сб. научн. трудов. Вып. VIII, ч. 1. – Л., 1973. – С. 161.
13. Кедров Б.М. Взаимодействие наук как общенаучная проблема. – С. 40.



## References

1. Hegel' G. Soch., t.V. – M., 1937. – S. 6.
2. Il'enkov E.V. Dialekticheskaya logika. Ocherki istorii i teorii. – M., 1984. – S. 151-152.
3. Ruzavin G.I. Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v strukture nauchno-tekhnicheskogo znaniya // Filosofskie voprosy tekhnicheskogo znaniya. – M., 1984. – S. 42.
4. Rozenblyut A., Viner N. Rol' modelej v nauke. – Cit po kn.: Neujmin YA.G. Modeli v nauke i tekhnike. – L., 1984. – S. 171, 172.
5. Cheshev V.V. Tekhnicheskie znaniya i vzaimosvyaz' estestvennyh, obshchestvennyh i tekhnicheskikh nauk // Metodologicheskie problemy vzaimodejstviya obshchestvennyh, estestvennyh i tekhnicheskikh nauk. – M., 1981 – s. 283.
6. Lej G. Tekhnofobiya: real'nye i mnimye problemy tekhnicheskogo razvitiya // Filosofskie voprosy tekhnicheskogo znaniya. – G., 1984. – S. 266.
7. Social'nye, gnoseologicheskie i metodologicheskie problemy tekhnicheskikh nauk. Pod red. M.A. Parnyuka. – K., 1978. – S. 13.
8. Ryolo F. Tekhnika i ee svyaz' s zadacheyu kul'tury. – SPb., 1885. – S. 28.
9. Kozlov B.I. Istoriya i teoriya tekhnicheskikh nauk. – L., 1987. – S. 21.
10. Sajmon G. Nauka ob iskusstvennom. – M., 1972.
11. Rozin V.M. Logiko-metodologicheskij analiz etapov formirovaniya tekhnicheskikh nauk // Metodologicheskie problemy vzaimodejstviya obshchestvennyh, estestvennyh i tekhnicheskikh nauk. – M., 1981. – S. 309.
12. Romanyuk V.S. K voprosu ob ob"ektivnom i sub"ektivnom v tekhnike // Nauka i tekhnika (Voprosy istorii i teorii). Sb. nauchn. trudov. Vyp. VIII, ch. 1. – L., 1973. – S. 161.
13. Kedrov B.M. Vzaimodejstvie nauk kak obshchenauchnaya problema. – S. 40.

***Abstract.** The work examines the features of technical sciences in comparison with natural. It is noted that in the presence of common points (systematic knowledge, the presence of both experimental and theoretical research, etc.), the man-made (artificial) nature of the objects of research determines a number of differences in technical sciences. The main difference is that if the objects of natural sciences exist on their own, then the objects of technical sciences are created for a specific purpose, to perform the functions necessary for society. Therefore, in particular, the theoretical model of the object of research can be different depending on their purpose, and in technical it is already determined by the purpose of the technical object itself. Thanks to this, the technical object itself can serve as such a model - for a certain class of such objects. Features of technical sciences have a significant impact on their tasks and methods.*

***Key words:** man-made technical objects, experiment, theoretical model, research goal, classes of technical devices*

Статья отправлена 08.06.2021 г.

© Гриффен Л.А.