

АКАДЕМИЯ НАУК СССР  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ ЕСТЕСТВОЗНАНИЯ И ТЕХНИКИ  
ЛЕНИНГРАДСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ

---

# ПРОБЛЕМЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧЕНОГО И НАУЧНЫХ КОЛЛЕКТИВОВ

*Выпуск III*

Материалы для обсуждения на симпозиуме  
по проблемам науковедения

20—21 августа 1970 г.

ЛЕНИНГРАД  
1970

Редколлегия: *О. М. Волосевич, С. А. Кугель, А. В. Кольцов, Ю. С. Мелещенко, В. Н. Орлов.*

Редактор: *Г. П. Джеломанова.*

Научно-вспомогательная работа по подготовке материалов к печати осуществлена *О. Е. Герасимовой, Н. И. Кочетовой и Л. В. Фроловой.*

## ОГЛАВЛЕНИЕ

|                                                                                                                               | Стр. |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| С. А. Кугель, Ю. С. Мелешенко. Исследование науки и научной деятельности . . . . .                                            | 3    |
| <b>1. Общие проблемы науковедения</b>                                                                                         |      |
| О. М. Волосевич, Ю. С. Мелешенко. Науковедение и проблема исследования техники . . . . .                                      | 9    |
| Георг Домин (ГДР). Комплексность науковедения и место в нем теории науки . . . . .                                            | 17   |
| Клаус Хессе (ГДР). Социологические проблемы формирования научного знания . . . . .                                            | 24   |
| М. А. Юделевич. Структура и определение понятия «научный труд» . . . . .                                                      | 29   |
| В. И. Кобзарь. Логическая структура научной деятельности и формальная логика . . . . .                                        | 35   |
| В. Н. Орлов. Вопросы классификации научной деятельности . . . . .                                                             | 41   |
| В. В. Чешев. Об основной задаче научно-технических исследований . . . . .                                                     | 47   |
| Р. М. Персианов. Некоторые вопросы определения оценки эффективности научно-исследовательских работ в промышленности . . . . . | 53   |
| Я. Е. Стуль. К вопросу об элементах и структуре технического творчества . . . . .                                             | 59   |
| В. Д. Комаров. О предпосылках творческой деятельности в технических науках . . . . .                                          | 66   |
| А. А. Моисеева. Роль научной библиотеки в информационном обслуживании ученых . . . . .                                        | 73   |
| Р. В. Турнянский. Многоязычие и деятельность ученого . . . . .                                                                | 80   |
| А. П. Мандрыка. Организационные формы разработки механики в историческом аспекте . . . . .                                    | 85   |
| <b>II. Структура и динамика научных кадров</b>                                                                                |      |
| Ю. В. Пошехонов. О совокупном научном персонале . . . . .                                                                     | 95   |
| Е. И. Алексеева. Структура научного общения (попытка типологизации) . . . . .                                                 | 99   |
| К. М. Варшавский. Должностная структура кадров научно-исследовательских учреждений . . . . .                                  | 104  |
| Б. Д. Лебин. Возраст ученого и научный потенциал . . . . .                                                                    | 110  |
| К. А. Ланге. Научные школы и коллективы в системе управления научными исследованиями . . . . .                                | 116  |
| 20 Зап. 670                                                                                                                   | 305  |

## **ОБ ОСНОВНОЙ ЗАДАЧЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Познания и научные исследования всех уровней — от фундаментальных до прикладных — имеют своей конечной целью достижение практически значимого прикладного результата в виде, например, нового технического устройства, нового технологического процесса, модернизации технологического процесса и технологического оборудования и проч. Получение нового технического средства труда выступает как конечный результат исследований. Но не каждое исследование непосредственно направлено на получение нового технического средства. Существует целый ряд опосредующих звеньев, которые обеспечивают практическое применение научных знаний, их «спуск сверху вниз» от фундаментальных исследований до технологического воплощения знаний. Поэтому необходимо иметь в виду, что научно-исследовательская деятельность, направленная, в конечном счете, на достижение прикладного результата, расчленена на различные виды исследовательской деятельности, определенным образом взаимосвязанные между собой. Кроме того, процесс создания нового технического средства не исчерпывается научно-исследовательской деятельностью, но включает и другие виды деятельности. Изучение всех видов деятельности, направленной на достижение прикладного результата, изучение их целей, внутренней структуры и функциональной взаимосвязи является одной из важнейших задач науковедения, логики и методологии.

В данной статье мы пытаемся проследить, в частности, взаимосвязь двух видов инженерной деятельности, направленной на создание технических объектов: на взаимосвязь научно-технических исследований и деятельности проектирования технического устройства.\*

---

\* В данном случае проектирование мы понимаем в узком смысле, как специализированную деятельность, направленную на изготовление проекта

Основная задача проектирования — выработать проект технического устройства, технологического процесса или технологического оборудования, который позволит приступить к изготовлению проектируемого объекта. Решение этой задачи достигается тем, что определяются все параметры элементов структуры и способ их сочленения, обеспечивающие в совокупности (по идее проекта) работу технического устройства, технологического оборудования.

Деятельность проектирования может выступать как самостоятельная деятельность, не связанная непосредственно с научным исследованием. Так случается, когда типы проектируемых объектов однозначно определены и для них выработаны в ходе научных исследований и опыта проектирования основные расчетные соотношения (расчетные формулы) и методика оперирования ими. Научное исследование лежит как бы «позади» деятельности проектирования, непосредственно в ходе проектирования не привлекается, а его результаты зафиксированы в методике проектирования.

Но проектирование может выступать и как завершающая стадия комплекса научно-исследовательской работы. В таком случае методика расчета возникает как непосредственный результат исследовательской деятельности, а проверка правильности способа проектирования осуществляется на опытном образце технического устройства.

Однако функциональное соотношение научно-технических исследований (т. е. исследований, непосредственно направленных на построение нового технического объекта) и проектирования остается тем же самым, независимо от того, осуществляется ли оно «в отрыве» от научного исследования, или выступает как его завершающий момент. Главное различие проектирования и научного исследования заключается в том, что процессу проектирования исследовательский момент не присущ, так как сам по себе процесс проектирования новых знаний не вырабатывает.\*\*

Если проектирование осуществляется по уже известной заданной методике, то получаемый технический объект не

---

технического устройства по определенной известной методике, но не как широкий комплекс исследовательских и других работ, направленных на фиксированную цель: получить принципиально новый технический объект с четко очерченными техническими параметрами.

Мы не считаем также, что научно-техническое творчество исчерпывается двумя рассматриваемыми типами деятельности, но полагаем, что они являются ее необходимыми составными частями.

\*\* Это не значит, разумеется, что проектированию не присущ момент творческий. Но он заключен не в научном исследовании, а в конструкторской, изобретательской, либо другой творческой работе, выступающей элементом проектной деятельности.

имеет принципиальной новизны, а является воспроизведением уже известного. Если же проектирование выступает как заключительный этап комплекса научных исследований, имеющих результатом новый технический объект и методику его проектирования, то и здесь деятельность проектировщика выступает как использование знаний, полученных в ходе исследования, но не как процесс получения знаний. Уверенность в том, что проектируемый объект будет правильно работать и выполнять свои функции, обеспечивается не расчетом самим по себе (хотя правильный расчет необходим), а техническими и естественнонаучными знаниями, которыми располагает наука и на основе которых построены расчетные формулы проектировщика.

Процесс проектирования в свернутом виде, в виде расчетных формул использует научно-технические знания. Поэтому возникают вопросы: каков должен быть характер этих знаний, чтобы они могли стать орудием проектировочной деятельности; в чем должна состоять основная задача научно-технических исследований и какова должна быть соответственно сама эта научно-исследовательская деятельность с точки зрения ее внутренней структуры? Ответ на эти вопросы может быть получен через изучение особенностей научно-технического знания, если при этом иметь в виду, что оно должно обеспечить получение расчетных соотношений для проектирования технических устройств.

Известно, что естественные науки описывают явления природы. Но задача описания и исследования, осуществляемая естественными науками, состоит в указании законов, по которым эти явления совершаются. Работа технического объекта также совершается в силу естественных законов природы, а сам он может рассматриваться как одно из явлений, как одна из форм проявления закона природы, если принимается во внимание то обстоятельство, что эта форма построена искусственно субъектом для реализации своих целей. Отсюда следует, что для описания работы технического устройства вполне может быть применен аппарат соответствующей естественной науки. Но несомненно также, что это описание не даст достаточных оснований для построения расчетных формул и методики проектирования технического объекта.

Причина такого положения заключается в том, что техническое устройство должно обладать способностью выполнять предписываемую ему функцию, а для этого оно должно обладать необходимой совокупностью технических свойств. Поэтому научно-техническое знание должно не только объяснить физический процесс, но и указать, в каком отношении нахо-

дится он к техническим свойствам и функциональному назначению объекта.

Путь решения этой задачи представляется нам следующим. Технические свойства и функциональное назначение технического объекта, задаваемое извне предполагаемым способом его употребления, внутренне определены тем, какой закон природы и в какой конкретно форме реализован в этом техническом устройстве. Все особенности формы проявления закона природы (а стало быть и технические особенности объекта) определены свойствами и сочленением элементов, из которых составлена структура объекта. Изменения в вещественной структуре технического устройства, — изменение формы, свойств и способа соединения (сочленения) элементов, — ведут к изменению характера протекания физического (природного) процесса и, соответственно, к изменениям в функциональном назначении и свойствах технического объекта. Другими словами, вещественная структура устройства определяет его технические свойства опосредованно. И этим опосредующим обстоятельством является то, что структура устройства «воспроизводит» в целесообразно организованной форме некое природное явление, является материальной формой его существования. Без этого физического (природного) содержания не будет и технического устройства со всеми его индивидуальными особенностями.

Исходя из этого, можно указать на основные взаимосвязи, установление и описание которых необходимо для осуществления деятельности проектирования технического устройства.

Технический объект, как форма проявления некоего закона природы, должен описываться средствами соответствующей естественной науки и характеризоваться определенным набором физических величин. Но, как указывалось, от особенностей физического процесса зависят технические характеристики устройства. Поэтому первая взаимосвязь, устанавливаемая в рамках научно-технического знания, должна представлять собой зависимость технических свойств, технических параметров объекта от физических параметров процесса, осуществляемого в устройстве.

Но все физические параметры, все особенности протекания процесса в устройстве определяются свойствами элементов структуры объекта, включая как физические, так и чисто технические (конструктивные) параметры элемента (например, число витков, зазор в магнитопроводе, его геометрические размеры и пр.). Поэтому второй вид взаимосвязи, устанавливаемый техническими науками — зависимость физиче-

ских параметров процесса от совокупности свойств соответствующих элементов структуры.

Изложенное выше позволяет заключить, что из двух указанных взаимосвязей может быть получена третья «выводная», опосредованная взаимосвязь, а именно: зависимость технических свойств объекта от совокупности свойств конструктивных элементов структуры объекта. Характерная особенность взаимосвязи указанного типа состоит в том, что физическое (природное) содержание процесса в ней как бы «снято», элиминировано и получена прямая непосредственная зависимость технических свойств объекта от параметров его структуры.\*\*\*

Зависимость последнего рода представляет наибольший интерес для процесса проектирования технического устройства. Можно предположить, что большая часть расчетных формул, входящих в методику проектирования, базируется на взаимосвязи технических свойств объекта с параметрами элементов структуры устройства. Необходимо лишь иметь в виду, что в методике проектирования указанный тип взаимосвязи используется в обращенной форме, именно: в виде взаимосвязи свойств элементов структуры объекта с техническими характеристиками, которыми должно обладать проектируемое устройство. Объясняется это тем, что задача проектирования не будет выполнена, если не будут найдены элементы структуры объекта и их конструктивно-технические и физические параметры, обеспечивающие технические свойства объекта.

Несомненно также, что использование одной только взаимосвязи технических свойств устройства и параметров его элементов будет недостаточным для решения задачи проектирования. В методику проектирования должны входить также формулы, полученные на основе двух других типов взаимосвязи—зависимости физических параметров процесса, осуществляемого в устройстве, от параметров составляющих его элементов, и зависимости технических свойств объекта от параметров физического процесса. Эти типы взаимосвязи в процессе проектирования также должны использоваться в обращенной форме, поскольку при проектировании исходным моментом являются функции и технические свойства объекта, а путем соответствующих расчетов определяется его «внутреннее содержание», то есть параметры физического процесса и конструктивно-технические и физические параметры элементов структуры устройства.

---

\*\*\* Все три указанные типа взаимосвязей могут быть получены в более или менее общей форме для определенного типа объектов с заданной структурой (структура может задаваться в обобщенном виде). Со сменой типа объектов меняется и характер взаимосвязей.



Если исходить из принятого нами соотношения между проектированием и научным исследованием, то можно сделать вывод, что основной задачей научно-технических исследований является установление трех указанных выше типов взаимосвязей. На основе этих зависимостей должна быть построена деятельность проектирования.

Указывая основную задачу научно-технических исследований, мы, разумеется, еще не вскрываем ее внутренней структуры, ее средств и способов их использования. Но изучение целей и результатов деятельности является необходимой предпосылкой для исследования структуры деятельности, ее основных этапов, экспериментальных и теоретических средств и процедур их использования.

---