



АЛЕКСЕЙ ЯРЦЕВ

ФИЛОСОФИЯ НАУКИ И ТЕХНИКИ

ПРОБЛЕМЫ НАЧАЛА XXI ВЕКА

Алексей Ярцев

**Философия науки и техники.
Проблемы начала XXI века**

«Издательские решения»

Ярцев А.

Философия науки и техники. Проблемы начала XXI века /
А. Ярцев — «Издательские решения»,

ISBN 978-5-44-851284-1

Учебник по философии науки. Содержит наиболее четкое и детальное описание фактов, необходимых к исследованию поступающим в аспирантуру по специальностям «Философия науки» и «Философия техники». Также интересен специалистам в области социологии и представителям инженерных профессий.

ISBN 978-5-44-851284-1

© Ярцев А.
© Издательские решения

Содержание

ГЛАВА 1: Концепция сциентификации техники и технизации науки	6
§1.1 Концепции динамики соотношения науки и техники.	7
Примеры, иллюстрации, прогноз	
§1.2 Техническое творчество как аспект сциентификации	28
техники	
Конец ознакомительного фрагмента.	29

Философия науки и техники Проблемы начала XXI века

Алексей Ярцев

© Алексей Ярцев, 2021

ISBN 978-5-4485-1284-1

Создано в интеллектуальной издательской системе Ridero

ГЛАВА 1: Концепция сциентификации техники и технизации науки

Содержанием главы «Концепция сциентификации техники и технизации науки» является исследование исторически сложившихся и своеобразно проявляющихся в современных условиях многообразных взаимоотношений и взаимодействий науки и техники, философское осмысление этих взаимодействий и конструктивный всесторонний анализ их последствий.

§1.1 Концепции динамики соотношения науки и техники. Примеры, иллюстрации, прогноз

Внедрение технических средств во всех направлениях современной жизни общества стало реальностью. Всеобщая технизация пришла в жизнь городского и негородского населения земли, охватила бытовую и социальную жизнь. Создала такую отдельную область человеческой деятельности как инженерная деятельность и в начале XXI века вошла в область личных отношений людей (социальные сети). Технизация не прошла мимо и такой обширной области человеческой творческой деятельности как наука.

Научно-техническая революция ускорила естественный процесс дифференциации наук, за который приходится расплачиваться по крупному счету – потерей цельного, системного представления о современной технике и ее взаимодействии с окружающим миром. Задачей философии техники является устранение этой негативной ситуации, когда многие специалисты в буквальном смысле «не ведают, что творят» в смысле последствий их инженерной деятельности. Речь не идет о том, чтобы вместо администраторов научно-техническим прогрессом управляли философы, однако консультативная роль философов от техники в деле управления научно-техническим прогрессом должна увеличиваться.

Технические системы, которые окружают нас, развиваются по объективно существующим законам. Эти законы познаваемы, и задача философии техники раскрыть сущность этих законов, для того, чтобы указать направления для сознательного, целенаправленного, без слепого перебора вариантов решения изобретательских задач.

При создании технических артефактов человек руководствуется предустановленным идеалом: техническую систему можно считать идеальной, если она не имеет веса и размеров, не затрачивает энергии, работает без потерь времени и полностью выполняет свои функции. Система идеальна, если ее нет, а функция осуществляется. Таким образом нужно понимать, что создание технических артефактов не может становиться самоцелью. Любая техническая система нужна только для того, чтобы выполнять какую-либо группу.

Для по-настоящему полезной и высокоэффективной инженерно-технологической деятельности необходимо не просто иметь хорошую подготовку и базу знаний. Необходимо сформировать свою мировоззренческую позицию, связанную с научным и инженерным творчеством. Эта позиция формируется на основе внутренней морали инженерного сообщества и на основе научной этики.

Вопрос взаимоотношений науки техники стоит рассматривать как отношение возможности и практики. Учтем при этом, что соотношение науки и техники в разных культурах различно. В античной культуре «чистые» математика и физика развивались, не заботясь о каких-либо приложениях в технике. В древнекитайском обществе, несмотря на слабое развитие математических и физических теорий, ремесленная техника была весьма плодотворна. В конечном счёте, техника и ремесло намного старше, чем естествознание.

Если бы мы обратились только к современному этапу развития науки и техники, то найти различия между ними было бы гораздо сложнее. В этом анализе нам помогают исторические факты. Именно взгляд через несколько веков человеческой истории дал нам возможность выделить ключевые различия науки и техники.

Наука соблюдает строгую направленность на получение знания как такового, знаний о связях, свойствах материалов и поля. Технология же включает в себя сегодня не только знание о способах применения науки и богатый эмпирический опыт ремесленников и инженеров прошлых лет, но и имеет немаловажную функцию определения необходимости реализации той или иной технической схемы. Это становится особенно важно в связи с тем, что человек частично погружается в создаваемую им самим вторую реальность.

Действительно если сегодня взглянуть на жизнь городского населения земли, то мир, в котором они живут, представляет из себя скорее искусственный, созданный техникой мир. Естественного в нем уже гораздо меньше, чем искусственного. Улицы, машины, инструменты и ландшафт – все это дело рук человека, а не природы.

Все созданное природой, человек воспринимает как исходную данность. Это обусловлено историей его происхождения. Как указывает биология, человек один из самых молодых видов, соответственно, когда человек начал изучать природу, она уже была в точности такой, какой он её наблюдает, и изменения в природе не кажутся нам принципиальными и коренными. Отсюда и представление о конечности знания заключенного в природном, в естественном. Именно это ощущение конечности знания и познаваемости естественного мира, позволяет человеку использовать естественнонаучные знания, транслируя их в знания технические. Скорость изменения природы гораздо длиннее жизни одного человека, соответственно желая изменить мир, человек осознал, что необходимо это делать быстро, а значит создавать изменения самому. Создавать вторую реальность своими руками. Создавать искусственное. Так человек начал проектировать и производить искусственное пользуясь опытом, извлекаемым из принципов «создания» черпаемых в естественном. «Всякое развитое машинное устройство состоит из трех существенно различных частей: машины-двигателя, передаточного механизма, наконец, машины-орудия или рабочей машины»¹. В некотором роде инженерная деятельность это русло, по которому энергия заключенная в природе перетекает в технику.

То, что человек подчинен природе и не способен выйти за рамки её законов не может являться обоснованием большей важности науки, недели техники, так как в современном мире жизни миллионов людей больше зависят от процессов протекающих во второй реальности, нежели в первой. Следуя необходимости осознания процесса сциентификации техники перед нами встает задачи детализации различий между научной и технической деятельностью.

Какие же цели преследует человек в своем техническом творчестве? Что является основой и исходным посылом для существования целого сообщества, которые мы называем инженерно-техническим?

Ответ на этот вопрос пытается дать Мелешенко в своей книге «Техника и закономерности ее развития»². Мелешенко Ю. С. рассказывая о закономерностях движения исследовательской мысли в области технических наук, назвал всего одиннадцать положений:

1. Постоянное расширение ассортимента природных и искусственных материалов.
2. Последовательное овладение все более сложными формами движения материи.
3. Использование все более глубоких и мощных источников энергии.
4. Растущая интенсивность процессов: давления, температуры, скорости и др.
5. Возрастание степени целенаправленности технических решений.
6. Возрастание степени специализации и дифференциации.
7. Последовательное усложнение и интеграция, принципы взаимозаменяемости и модульности.

¹ Маркс К., Энгельс Ф. Соч., т. 23, С. 325

² Мелешенко Ю. С. Техника и закономерности ее развития. Л., 1970. С 248

8. Сокращение временного интервала между датами открытия и практического использования.

9. Общее движение по пути автоматизации и роботизации.

10. Преодоление технического консерватизма.

11. Непрерывная концентрация материальных и технических средств.

Обобщая приведенные положения, можно выделить общую направленность на ускорение и оптимизацию процесса реализации научных творческих идей, а так же увеличение могущества и предсказуемости научно-технического прогресса.

Мелешенко приводит довольно подробное описание отличительных черт технического развития. Он же описывает и значительные ошибки, которые возможны при неправильном подходе к вопросу организации научно-технического прогресса, то есть описывает «болезни роста» инженерно-технической деятельности.

1) технический волюнтаризм, когда принимаются волевые или демократические решения – голосованием, какое лучше.

2) непонимание сути и роли противоречий, выражающееся в попытках усилить одно из качеств системы, не считаясь с неизбежным ухудшением других; совершенствование элементов системы каждого по отдельности, без учета мощных системообразующих факторов.

3) топтание на месте. Великий металлург И. П. Бардин говорил, что самым дорогим процессом в технике является топтание на месте. В приложении к нашему вопросу это выражается в разработке и настойчивом внедрении мелких усовершенствований вместо серьезных изменений, которые требуются в соответствии с законами развития и вполне могли бы быть сделаны. Это не что иное, как расплата за использование пресловутого метода «проб и ошибок».

4) забегание вперед – преждевременное внедрение новых элементов и решений, не обоснованных потребностью, несогласованных с другими подсистемами.

Таким образом, становится ясно, что без четкого сформированного представления о процессе взаимоотношений науки и техники, без ясного представления о законах развития инженерной деятельности и формирования научного подхода к администрированию научно-технической деятельности нельзя модернизировать общество. При внедрении инновационных технологий невозможно руководствоваться только логикой развития техники или исключительно логикой развития науки. Работ на эти темы уже написано немало, однако проблемы и трения между двумя массивными сообществами, к сожалению, сохраняются. При этом если мы попытаемся взглянуть на проблему сциентификации техники и технизации науки в целом, то некоторые вопросы становятся более ясными.

Итак, приступим к рассмотрению инженерной и научной деятельности, а чуть ниже перейдем к исторической перспективе их взаимоотношений. Выделяя основное различие инженера и ученого, заметим: ученые добывают фундаментальные знания о «природе вещей», цель инженера же – знание о «синтезе вещей», о способах их создания. Споры о взаимоотношениях науки техники, как будет показано ниже, нередко сводятся к выяснению, какое из знаний важнее. Одни говорят, что нет смысла в знании, если его нельзя применить сегодня, другие говорят, что нет смысла в технике, если это не даёт потенциала роста будущим поколениям.

На мой взгляд, это лишь споры о точке зрения и разногласия скорее связаны с психологическими особенностями типов спорящих – одни живут будущим, другие настоящим. Мы же в нашем исследовании процесса сциентификации техники и технизации науки будем придерживаться фактологического анализа исторических событий в области научной и технической деятельности.

В начале второго десятилетия XXI века нет необходимости доказывать, что наука и техника развиваются в тесной взаимозависимости друг с другом. Научно-технический прогресс органически объединяет развитие науки и техники. Однако так было не всегда. Сегодня превращение науки (той ее части, которая связана с производством, оказывает прямое воздействие на него) в непосредственную производительную силу означает, что каждый очередной шаг в развитии техники опирается на предшествующую ему научную разработку, что технический прогресс становится материализацией прогресса научного. Сам же научный прогресс немислим без использования новой техники исследования и обработки данных, установок, научных приборов, воплощающих высшие достижения техники. Без современных технических устройств, например, невозможно изучение физики элементарных частиц, так как невооруженный человеческий глаз просто не может их увидеть. Кроме того, обработка большого количества полученных экспериментальных данных требует использования вычислительной техники. С другой стороны автоматы и роботы, компьютеры и станки требуют научных знаний как для своего проектирования и конструирования, так и для функционирования.

Становится все очевидней, что динамичное развитие техники, удовлетворяющее скорости развития общества, невозможно без научной базы, поскольку техника является материальным воплощением человеческих знаний, что естественным образом показывает ее связь с наукой.

Однако между техникой как средством человеческой деятельности и наукой как рациональной формой человеческих знаний возникли непростые взаимоотношения, имеющие диалектически противоречивый и исторический характер. В своем историческом развитии эти отношения претерпевали различные изменения. На протяжении большей части своей истории наука и техника развивались в отрыве друг от друга, то есть научных знаний не хватало для применения их в изготовлении технических средств. С другой стороны долгое время и технические средства не требовались для развития научной мысли (достаточно было повседневных наблюдений). Но все менялось с развитием науки и усложнением техники.

Абсолютно естественно, что в процессе эволюционирования отношений складывались различные точки зрения на соотношение науки и техники. Ниже будут приведены пять наиболее ярких тенденции в оценке процесса сциентификации техники. Некоторые из них к началу XXI века уже были отброшены большинством ученых, однако все точки зрения по-прежнему представляют особый интерес для широкого взгляда на историческую панораму этих непростых взаимоотношений.

Систематизация приведена по В.Г.Горохову³ и отражает хронологическую последовательность изменений взгляда ученых на роль науки в развитии техники:

техника – это всего лишь прикладная наука;

процессы развития науки и техники автономны, но скоординированы;

технический прогресс ориентирован на эмпирические познания;

эволюционная модель соотношения науки и техники;

³ В.Г.Горохов, Основы философии техники и технических наук. М., Гардрики, 2007., С. 142

развитие науки тесно связано с разработкой технических устройств и инструментов;

техника науки опережает в своем развитии технику повседневной жизни;

до XIX столетия не существовало никакого регулярного применения научных знаний в технической практике, которое можно наблюдать сегодня в технических науках.

Теперь подробнее остановимся на каждой из них.

Долгое время (и особенно в 50—60-е гг. нашего столетия) одной из наиболее распространенных моделей отношений науки и техники была так называемая линейная модель, рассматривающая технику в качестве простого приложения науки или даже – как прикладную науку. Однако эта точка зрения в последние годы подверглась серьезной критике как слишком упрощенная. Такая модель взаимоотношения науки и техники, когда за наукой признается функция производства знания, а за техникой – лишь его применение, вводит в заблуждение, так как утверждает, что наука и техника представляют различные функции, выполняемые одним и тем же сообществом.

Например, О. Майер считает, что невозможно четко определить границу между наукой и техникой. Так в телевизорах предыдущего поколения использовались катодными трубками – деталь чисто научной аппаратуры, изобретенной в стенах научной лаборатории для измерения массы электрона. В свою же очередь новая техника эксперимента позволила разработать полярографический метод определения состава вещества вместо применявшихся значительно более длительных методов физико-химического анализа. Техника дала астрономии новые методы фотографирования, радиолокации, изучения световых волн, а производство рентгеновских аппаратов основанных на той же технологии позволило сделать ряд важных фундаментальных открытий в физике, химии, биологии, медицине. В термодинамике, аэродинамике, физике полупроводников, медицине невозможно отделить практику от теории, они сплетены здесь в единый предмет. Многие учёные сделали вклад в технику, а многие инженеры стали признанными и знаменитыми авторитетами в науке. Например, Леонардо да Винчи положил принцип полета птицы в основу модели летательного аппарата – орнитоптера, а величайший инженер Герон Александрийский установил «золотое правило механики» и разработал справочник по прикладной математике. Научные и технические цели, по мнению Майера, часто преследуются одновременно (или в различное время) одними и теми же людьми или институтами, которые используют одни и те же методы и средства. Этот автор полагает, «что практически применимого критерия для различения науки и техники попросту не существует»⁴. Это действительно серьезный вопрос, ведь «Орудия – не что иное, как материализованные термины, и потому между законами мышления и техническими достижениями могут быть усматриваемы постоянные параллели»⁵. Это аргументированное мнение требует более глубоко анализа. В чем же собственно тогда разница между понятиями науки и техники, между технической деятельностью и научной?

Существует мнение, что главное различие между наукой и техникой – лишь в широте кругозора и в степени общности проблем: технические проблемы более узки и более специфичны. Однако в действительности наука и техника составляют различные сообщества, каждое из которых различно осознает свои цели и систему ценностей.

⁴ Mayer, O. The Science-Technology Relationship as a Historiographic Problem // Technology and Culture. 1976. Vol. 17. №4. P. 667, 668.

⁵ Флоренский Л. А. Homo Faber. Публикация в: Половинкин С. М. Флоренский Л. А.: логос против хаоса. М., 1989. С. 56—59

Такая упрощённая линейная модель технологии как прикладной науки, то есть. модель, постулирующая линейную, последовательную траекторию – от научного знания к техническому открытию и инновации – большинством специалистов признана сегодня неадекватной.

Вторая принципиальная концепция заключается в том, что процессы развития науки и техники автономны, но скоординированы. Тогда вопрос их соотношения можно рассматривать с двух точек:

наука использует технику инструментально на некоторых стадиях своего развития для получения собственных результатов и наоборот

как эволюционную модель, в которой техника задает условия для выбора научных вариантов, а наука – технических.

Приверженцем первой точки зрения является американский историк техники М. Кранцберг. В своей работе «Разобщенность науки и техники»⁶ он говорит о несостоятельности линейной модели. По его мнению, технический прогресс руководствуется, прежде всего эмпирическим знанием, полученным в процессе имманентного развития самой техники, а не теоретическим знанием, привнесённым в нее извне научным исследованием.

Беме, Ван Ден Дале и Крон приводят трехфазную модель соотношения науки и техники:

«Первая фаза – фаза научной революции когда ни наука ни техника не институализировались как отдельные социальные системы.

Вторая фаза – фаза когда наука институализировалась что привело к дифференциации науки и техники.

Третья фаза, – в которой наука достигает такого развития, что может быть ориентировала на практические цели и генерирует новые технологии»⁷.

Однако П. Вайнгарт критикует эту упрощенную модель за то, что она базируется на единичных примерах и имеет методологические дефекты⁸. К его критике можно добавить, что анализ положения фундаментальной науки показывает, что ее ориентация на «чистое» знание не претерпела изменений. «Интеллектуально за чистой, фундаментальной наукой сохраняется привилегия производства нового знания, которая основывается на допущении или, скорее, определении, что только открытие универсальных законов природы является показателем прогресса в познании»⁹.

Конечно, ошибочно считать технику лишь прикладной наукой, но не менее ошибочно полагать, что наука играет незначительную роль в техническом прогрессе. Все чаще в нашей жизни именно методы научного исследования становятся технологическими приемами. Это делает науку не только родоначальником новой техники, но и новых технологий производства, а следовательно повышает ее роль в жизнедеятельности людей. Так примером того, как самые отвлеченные научные труды превращаются в основу для новых отраслей промышленности, представляют работы А. Эйнштейна. Вряд ли кто-нибудь из его современников мог даже предположить, что открытое им соотношение между массой и энергией станет началом огромной отрасли промышленности, производящей атомную энергию в мирных и военных целях.

Этой же позиции придерживается американский философ техники

Г. Сколимовски¹⁰. Он считает, что целью науки является преумножение человеческих знаний с помощью новых теорий, в то время как целью техники является создание новых артефактов при помощи изобретения средств повышения эффективности. Таким образом, он ука-

⁶ См.: Kranzberg, M. the Disunity of Science-Technology//American Scientist/ 1968.Vol.56. №1

⁷ Бёме, Ван Ден Дале, Крон, Институционализация техники/ Философия техники в ФРГ, М. 1989 С. 104—131

⁸ Вайнгарт П., Отношение между наукой и техникой: социологическое объяснение. / Философия техники в ФРГ, М. 1989 С. 133—134

⁹ Вайнгарт П., Отношение между наукой и техникой: социологическое объяснение. / Философия техники в ФРГ, М. 1989 С. 132

¹⁰ Skolimovski, H. The Structure in Technology. Technology and Culture. 1966. Vol.7. №3 P.374, 376.

зывает на то, что цели и средства их достижения в науке и технике различны. Но такое разграничение лишает технический прогресс функции получения знаний, что не соответствует его предназначению. Мы видим пример того, что в настоящее время практически невозможно определить грань между научным и техническим процессом, поэтому стоит говорить о едином научно-техническом прогрессе.

В эволюционной модели соотношения науки и техники выделяются три взаимосвязанные, но самостоятельные сферы: наука, техника и производство (или – более широко – практическое использование). Внутренний инновационный процесс происходит в каждой из этих сфер по эволюционной схеме. Для С. Тулмина, например, очевидно, что выработанная им дисциплинарная модель эволюции науки применима также и для описания исторического развития техники. Только в данном случае речь идёт уже не о факторах изменения популяции теорий или понятий, а об эволюции инструкций, проектов, практических методов, приёмов изготовления и т. д. Новая идея в технике часто ведёт, как и в науке, к появлению совершенно новой технической дисциплины. Техника развивается за счёт отбора нововведений из запаса возможных технических вариантов. Однако, если критерии отбора успешных вариантов в науке являются главным образом внутренними профессиональными критериями, в технике они зачастую будут внешними, т. е. для оценки новаций в технике важны не только собственно технические критерии (например, эффективность или простота изготовления), но и – оригинальность, конструктивность и отсутствие негативных последствий. Кроме того, профессиональные ориентации инженеров и техников различны, так сказать, в географическом отношении: в одних странах инженеры более ориентированы на науку, в других – на коммерческие цели, в третьих – на экологически безопасные. Важную роль скорости нововведений в технической сфере играют социально-экономические факторы.

Исследование развития научного знания, проведенное К. Поппером, Т. Куном, П. Фейерабендом, подготовило распространение аналогии между научным и биологическим развитием. Наиболее ярко и последовательно эта аналогия проводится в эволюционной эпистемологии С. Тулмина¹¹. По мнению этого автора, для описания взаимодействия трёх автономных эволюционных процессов справедлива та схема, которую он создал для описания процессов развития науки, а именно: создание новых вариантов (фаза мутаций) – создание новых вариантов для практического использования (фаза селекции) – распространение успешных вариантов внутри каждой сферы на более широкую сферу науки и техники (фаза диффузии и доминирования). Подобным же образом связаны техника и производство. Тулмин также отрицает, что технику можно рассматривать просто как прикладную науку. Во-первых, неясно само понятие «приложение». В этом плане законы Кеплера вполне могут рассматриваться как специальное «приложение» теории Ньютона. Во-вторых, между наукой и техникой существуют «перекрёстные связи» и часто бывает трудно определить, находится «источник» какой-то научной или технической идеи в области науки или в сфере техники.

¹¹ См.: Тулмин, С. Человеческое понимание. М., 1984.



Схема процесса развития науки по С.Тулмину

Можно добавить, что основная часть приведенного в данной работе исследования посвящена новейшей истории – XV – XXI векам. Соотношение науки в других культурах и на других исторических отрезках было несколько отлично. Нужно помнить о том, что техника действительно долгие столетия развивалась исключительно как ремесло, а наука как элитарное, обособленное от практики времяпрепровождение. Многие тысячелетия, например, обработка металла и врачебное искусство развивались без какой-либо связи с наукой. Положение изменилось лишь в последнее столетие, когда техника и промышленность действительно были революционизированы наукой. Но это не означает, по мнению Тулмина, что изменилась сама сущность техники, но лишь то, что новое, более тесное партнёрство техники и науки привело к ускорению решения технических проблем, ранее считавшихся неразрешимыми. Можно добавить только, что связи между любыми отраслями знания со временем растут и развиваются. И от чистой философии, чистого умозрительного анализа человеческая мысль постоянно шагает в направлении практического применения.

Аналогичным образом объяснял взаимодействие науки и техники другой известный философ науки – Дерек де Солла Прайс¹², который пытался разделить развитие науки и техники на основе выделения различий в интенциях и поведении тех, кто занимается научным техническим творчеством. Учёный – это тот, кто хочет публиковать статьи, для техника же опубликованная статья не является конечным продуктом. Фред Бон подчеркивает различие между наукой и техникой заключающееся в том, что наука ограничивается лишь предсказанием явлений, тогда как она должна давать возможность их вызывать¹³.

Прайс определяет технику как исследование, главным продуктом которого является не публикация (как в науке), а – машина, лекарство, продукт или процесс определённого типа и пытается применить модели роста публикаций в науке к объяснению развития техники.

В данном случае философы науки пытаются перенести модели динамики науки на объяснение развития техники. Однако этот взгляд представляется весьма узким. Конечно, это

¹² Дерек Джон де Солла Прайс (1922 (19220122) -1983) – британско-американский историк науки. Среди наиболее значительных работ Прайса – книга 1963 года «Малая наука, большая наука» (*Little Science, Big Science*), заложившая основания современной наукометрии.

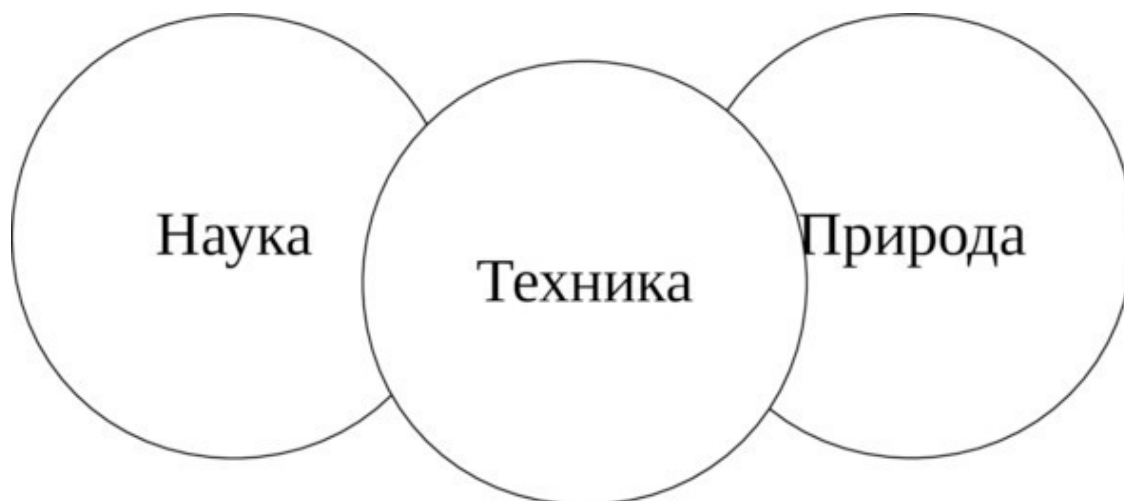
¹³ См.: Bon F. Ueber das Sollen und das Gute. 1898

не означает, что многие результаты, полученные в современной философии науки, не могут быть использованы для объяснения и понимания механизмов развития техники, особенно вопроса о соотношении науки и техники. Однако некоторые факты приведенные ниже указывают на то, что логика развития техники несколько отлична.

Согласно такой точки зрения, наука развивалась, ориентируясь на развитие технических аппаратов и инструментов, и представляет собой ряд попыток исследовать способ функционирования этих инструментов. Германский философ Гернот Беме приводит в качестве примера теорию магнита английского учёного Вильяма Гильберта, которая базировалась на использовании компаса. Аналогичным образом можно рассмотреть и возникновение термодинамики. Термодинамика возникла в первой половине XIX века в связи с развитием теории тепловых машин (С. Карно) и установлением закона сохранения энергии (Ю. Р. Майер, Дж. Джоуль, Г. Гельмгольц).

Другими примерами являются открытия Галилея и Торричелли, к которым их привело знакомство с практической работой инженеров, строивших водяные насосы. По мнению Беме, техника ни в коем случае не является применением научных законов, скорее, в технике идёт речь о моделировании природы сообразно социальным функциям. «И если говорят, что наука является базисом технологии, то можно точно также сказать, что технология даёт основу науке... Существует исходное единство науки и технологии Нового времени, которое имеет свой источник в эпохе Ренессанса. Тогда механика впервые выступила как наука, как исследование природы в технических условиях (эксперимента) и с помощью технических моделей (например, часов и т. п.)»¹⁴.

Через появление лабораторий при производстве начинается процесс зарождения собственно технического знания, как связующего звена между наукой и практикой. «Прогресс в добыче металлов (железа) и открытии новых источников энергии (паровая машина) сделал затем необходимыми систематические эксперименты и точные расчеты. С учреждением соответствующих лабораторий для специфических нужд технических наук (в Германии они появились поначалу при Высшей технической школе в Мюнхене в 1871 г.) также стало очевидным, что технические дисциплины обладают своей собственной, отличной от естественных наук предметной областью»¹⁵.



¹⁴ См.: Bohme, G. Models for the Development of Science // Science, Technology and Society. A Cross-Disciplinary Perspective. L., 1972. P. 453—454.

¹⁵ Котенко В. П. История философии техники. Возникновение -формирование-предмет: Учеб. Пособие /ГЭТУ. СПб., 1997. С 22

В известной степени техника находится между наукой и природой, являясь каналом, по которому идеи человека транслируются в мир природы. Таким же образом идет и обратный поток – познавая природу, через технику применения её элементов, человек обогащает научные знания. Можно сказать даже, что техника ближе к природе, нежели к науке, так как технические объекты и природные осязаемы. Утверждение Бёме о том, что техника дает основу науке, отчасти верно, поскольку прогресс науки зависел в значительной степени от изобретения соответствующих научных инструментов (технических инструментов созданных специально для научных целей). Причём многие технические изобретения были сделаны до возникновения экспериментального естествознания, например, телескоп и микроскоп.

Можно в том числе утверждать, что без всякой помощи науки были реализованы крупные архитектурные проекты. Например, одно из семи чудес – египетские пирамиды в Гизе были построены только с использованием физического труда и технических устройств, в частности с помощью подъемных машин. Без сомнения, прогресс техники сильно ускоряется наукой; верно также и то, что «чистая» наука пользуется техникой, т. е. инструментами, а наука была дальнейшим расширением техники. Но это ещё не означает, что развитие науки определяется развитием техники. А к современной науке, скорее даже, применимо противоположное утверждение.

Четвёртая точка зрения, приводимая Гороховым в работе «Основы философии техники и технических наук», оспаривает предыдущую, утверждая, что техника науки, т. е. измерение и эксперимент, во все времена обгоняет технику повседневной жизни. Это объясняется проявлением единства двух противоположных тенденций во взаимосвязи науки и техники. С одной стороны, возрастает роль техники в развитии науки, усиливается зависимость развития науки от уровня развития и запросов техники. С другой – увеличивается относительная самостоятельность развития науки от техники, что проявляется, в частности, в опережении отдельными отраслями науки непосредственных запросов техники и даже в рождении наукой отдельных отраслей.

Эти противоположные и взаимосвязанные тенденции и свидетельствуют о не одинаковых темпах развития техники на ее разных структурных уровнях. Темпы развития техники как источника развития науки являются большими, чем темпы развития самой науки. Этим обеспечивается, с одной стороны, определяющая роль техники по отношению к науке. С другой стороны, темпы развития техники как результата реализации научных знаний ниже темпов роста этих знаний. В силу этого рост научных знаний опережает непосредственные запросы техники. Таким образом, мы получаем, что развитие техники науки опережает развитие техники повседневной жизни.

Этой точки зрения придерживался, например, А. Койре, который оспаривал тезис, что наука Галилея представляет собой не что иное, как продукт деятельности ремесленника или инженера. Он подчёркивал, что Галилей и Декарт никогда не были людьми ремесленных или механических искусств и не создали ничего, кроме мыслительных конструкций. С его точки зрения не Галилей учился у ремесленников на венецианских верфях, напротив, он научил их многому. Он был первым, кто создал первые действительно точные научные инструменты – телескоп и маятник, которые были результатом физической теории. При создании своего собственного телескопа Галилей не просто усовершенствовал голландскую подзорную трубу, а исходил из оптической теории, стремясь сделать невидимое наблюдаемым, из математического расчёта, стремясь достичь точности в наблюдениях и измерениях.

Измерительные инструменты, которыми пользовались его предшественники, были по сравнению с приборами Галилея ещё ремесленными орудиями. Новая наука заменила расплывчатые и качественные понятия аристотелевской физики системой надёжных и строго количественных понятий. Заслуга великого учёного в том, что он заменил обыкновенный опыт основанным на математике и технически совершенным экспериментом. Декартовская и Гали-

леевская наука имела огромное значение для техников и инженеров. То, что на смену миру «приблизительности» и «почти» в создании ремесленниками различных технических сооружений и машин приходит мир новой науки – мир точности и расчёта, – заслуга не инженеров и техников, а теоретиков и философов. Примерно такую же точку зрения высказывал Луис Мэмфорд: «Сначала инициатива исходила не от инженеров-изобретателей, а от учёных... Телеграф, в сущности, открыл Генри, а не Морзе; динамо – Фарадей, а не Сименс; электромотор – Эрстед, а не Якоби; радиотелеграф – Максвелл и Герц, а не Маркони и Де Форест...» Преобразование научных знаний в практические инструменты, с точки зрения Мэмфорда, было простым эпизодом в процессе открытия. Из этого выросло новое явление: обдуманное и систематическое изобретение. Например, телефон на большие дистанции стал возможен только благодаря систематическим исследованиям в лабораториях Белла¹⁶.

Горохов же оценивает и этот взгляд как весьма односторонний. Хорошо известно, что ни Максвелл, ни Герц не имели в виду технических приложений развитой ими электромагнитной теории. Герц ставил естественнонаучные эксперименты, подтвердившие теорию Максвелла, а не конструировал радиоприёмную или радиопередающую аппаратуру, изобретённую позже. Потребовались ещё значительные усилия многих учёных и инженеров, прежде чем подобная аппаратура приобрела современный вид. Верно, однако, что эта работа была связана с серьёзными систематическими научными (точнее, научно-техническими) исследованиями. Как например «в случае с радио (Маркони, 1895—1907) и с вентелем Флеминга (1904), которые были тесно связаны с работой Максвелла по электромагнетизму (1873). Другим примером является химия, где разработка периодической системы (Менделеев, 1871) и развитие основных теорий химических соединений (Кекуле, 1858—1866) подготовили фундамент для того, что должно было стать первой отраслью промышленности, „основанной на науке“»¹⁷.

В то же время технологические инновации вовсе не обязательно являются результатом движения, начинающегося с научного открытия. Эта теория находит свое подтверждение и в наше время. Например, результаты работы большого адронного коллайдера – ускорителя заряженных частиц на встречных пучках, предназначенного для разгона протонов и тяжёлых ионов (ионов свинца) и изучения продуктов их соударений, исключительно важны с научной точки зрения, так как дают возможность смоделировать процессы, происходящие в «чёрных дырах». Но с другой стороны эти результаты на данном этапе развития человечества не имеют практического применения в повседневной жизни.

Наиболее реалистической и исторически обоснованной точкой зрения (**пятая точка зрения**) является та, которая утверждает, что вплоть до конца XIX века регулярного применения научных знаний в технической практике не было, но это характерно для технических наук сегодня. «Принцип XVIII века, что наука больше обязана технике, чем наоборот, – пишет П. Вайнгарт, – был неприменим в XIX веке. Отношения между наукой и техникой, если они вообще существовали, были несистематическими...»¹⁸ В течение XIX века отношения науки и техники частично переворачиваются в связи со «сциентификацией» техники. Этот переход к научной технике не был, однако, односторонней трансформацией техники наукой, – он был их взаимосвязанной модификацией. Другими словами, «сциентизация техники» сопровождалась «технизацией науки».

Техника и наука большую часть своей истории были мало связаны друг с другом. В античной культуре наука и техника рассматривались как принципиально различные виды деятельности. В античном мышлении существовало четкое различие эпистеме, на постижении которого основывается наука, и тэхнэ, практического знания, которое необходимо для дела

¹⁶ См.: Мэмфорд, Л. Миф машины. Техника в развитии человечества. М., 2001.

¹⁷ Вайнгарт П., Отношение между наукой и техникой: социологическое объяснение//Философия техники в ФРГ, С. 154

¹⁸ Вайнгарт П., Отношение между наукой и техникой: социологическое объяснение//Философия техники в ФРГ, С. 154

и связано с ним. Тэхнэ не имело никакого теоретического фундамента, античная техника всегда была склонна к рутине, сноровке, навыку; технический опыт передавался от отца к сыну, от матери к дочери, от мастера к ученику. Древние греки проводили четкое различие теоретического знания и практического ремесла. И такое разделение продолжалось вплоть до XIX века. Люди могли делать и делали устройства, не понимая, почему они так работают. В то же время естествознание решало в основном свои собственные задачи, хотя часто отталкивалось от техники. Инженеры, провозглашая ориентацию на науку, в своей непосредственной практической деятельности руководствовались ею незначительно. После многих веков такой «автономии» наука и техника соединились в XVII веке, в начале научной революции. Однако лишь к XIX веку это единство приносит свои первые плоды, и только в XX веке наука становится главным источником новых видов техники и технологии.

Техника в свою очередь не только питается плодами науки, но и сама ставит перед ней новые задачи и вооружает ее средствами, которые в трудновообразимой степени расширяют границы нашего познания.

Очевидно, что целью индустриализации нашего общества является замена труда человека на труд машины. Информатизация общества ведёт к замене интеллекта человека на интеллект машины. Автоматизация, доведённая до абсолюта, предполагает полное отчуждение человека от выполнения рутинных интеллектуальных задач.

Собственно и сама система моделирования автоматизированного производства и автоматизированного решения сервисных задач должна обладать искусственным интеллектом. Внедрение такой системы должно оставить за человеком только творческие задачи, полностью автоматизировав рутинные операции по управлению современным производством.

Такая система должна обладать набором знаний и способностей, сопоставимым с качествами современного аналитика или ученого среднего уровня. В таком случае искусственный интеллект будет уже не системой управления данными как в XX веке, а системой управления знаниями, обеспечивающей представление и обработку формализованных моделей ситуаций сопоставимых с моделями, которые рисует сознание человека.

Все современные достижения техники являются результатом приложения, использования фундаментальных открытий науки. В сжатой форме сказанное можно сформулировать так: человеческий разум – это проявление высшего уровня, которого достигла материя в процессе эволюции нашего мира. Это мощнейшая из всех известных сил, так как она овладевает всеми прочими силами природы, вызывает к жизни такие из них – например, атомную и термоядерную энергию, – каких не знал мир нашей планеты.

Мощь этой силы хорошо охарактеризована в ставших крылатыми словах Эйнштейна: «Величайшая из загадок это то, что наш мир познаваем». Превращение этой загадки в действительность и осуществляется силой нашего разума, для которой мы не видим границ ее познавательных возможностей. Формой действия такой силы является наука. А техника служит орудием, инструментом, посредством которого эта сила используется для нужд человечества.

Рассмотренная выше классификация соотношения науки и техники является в определенной степени условной. Наряду с ней существуют и другие, так например

Г. Беме выделяет три фазы в развитии соотношения науки и техники в применении к Западной Европе. Первая фаза (1660—1750 гг.) начинается в эпоху расцвета абсолютизма. Это эпоха дифференциации сфер науки и техники и, вместе с тем, определенной ориентации науки на технику. Появляется техника научных инструментов, формируется технический принцип познания в виде механической картины мира. Вторая фаза начинается с промышленной революции и охватывает весь XX век. Развитие техники вызывает спрос на науку, что в свою очередь приводит к онаучиванию техники. Научные приборы и инструменты, методы исследования начинают проникать в технику. На третьей фазе взаимный обмен знаниями и практическим опытом между наукой и техникой становится систематическим и стратеги-

чески планируемым. Разработка техники осуществляется через построение научной теории. Этот процесс начался во второй половине XIX века и играет все большую роль в XX веке.

Рассматривая процесс эволюции науки и техники и взаимоотношения между ними, П. Вайнгард определяет также три фазы этого процесса. Рассмотрим его взгляд на этот процесс в сравнении с авторитетным мнением отечественного исследователя этого вопроса Б.И.Козлова. Как пишет Козлов в своей работе «Возникновение и развитие технических наук»: «Три составляющих определили течение процесса становления научно-технического знания современного типа на протяжении всего XIX в. Во-первых, развитие реальной технической деятельности и ее ведущей стороны – материального производства; во-вторых, вызванная социальным заказом, сложившимся в период промышленной революции, коренная перестройка структуры научно-технического знания и деятельности по его производству и применению; в-третьих, развитие естественных наук и математики, в значительной мере обусловленное тем же материальным производством, но протекающее в соответствии со своими собственными внутренними закономерностями»¹⁹.

Итак, **в первой фазе** (XVII – XVIII века) ни техника, ни наука еще не оформились как отдельные системы. Хотя произошла дифференциация теоретических и практических сторон производства знаний, «новая наука» Бэкона и Декарта ускорила временное слияние науки и техники, провозгласила единство истинности и полезности.

Историко-технические исследования формирования системы производства в XVIII веке дают нам представление о той основе, на которой возникала и развивалась техника. Такой анализ подчеркивает, что машинное производство, которому в последствии суждено было заменить мануфактурное возникало на несвойственной ему основе, то есть именно в мануфактурах. Мануфактурное производство машин для крупной промышленности было общепринятой нормой. Очевидна парадоксальность подобного положения дел: мануфактуры вытеснялись из социально-экономического быта общества крупным промышленным производством, технику для которого готовили мануфактуры. Этот факт ярко указывает на существование внешней логики развития техники.

Научно-технический прогресс в XVIII веке выделяет науку как производственную силу общества. Нужно в первую очередь представить, что Европа XVIII века в первую очередь занималась обработкой хлопка и шерсти. Мануфактуры задействованные в этих областях производства были наиболее массовыми и технологичными. Не удивительно, что и основные события в развитии отношений науки и техники происходят именно в этой специализированной отрасли. В 1738 году английский плотник Джон Уайет получает патент на машину способную прясть пряжу без помощи пальцев. Чуть позже Джеймс Харгривс усовершенствовал эту модель и создал прядильную машину периодического действия «Дженни». В 1769 году часовщик Ричард Аркрайт, применив свои знания о зубчатой передаче и математические навыки для расчета скорости валиков в машине снова усовершенствовал «Дженни» и создал прямые возможности для механизации труда ткачей.

В 1786 году сельский священник и часовщик транслирует из конструкции паровой машины Уатта форму и принцип действия эксцентриков, тем самым устраняя разрыв в качестве машинного и ручного прядения. Это ещё одна яркая иллюстрация как спроектированные научным методом механизмы замещают технику, созданную ремесленным путем. Впоследствии механизм изменения скорости движения веретен заимствует свою суть из часового механизма с гирями, а замена шпуль (катушек) организована по принципу револьвера. Стоит отметить, однако, что влияние науки на ткацкую технику не велико, и не поставлено на поток. Научные решения пока по-прежнему остаются лишь подспорьем в решении технико-технологических проблем. К ним прибегают лишь, когда чисто технического опыта становится недо-

¹⁹ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.67

статочно. Очевидно так же, что именно значимость научных идей и накопленная критическая масса изменений в технике приводят сначала к технической революции в этой отрасли, а затем и к серьёзным технико-социальным последствиям во всей Европе.

На этом этапе истории взаимоотношений науки и техники происходит ключевой перелом: техника переходит от подражания природе, то есть миру реально существующих артефактов к подражанию миру идей человека. Происходят первые шаги сциентификации техники, а значит научные идеи находят наконец-то инструмент воплощения – технику.

Граница чисто научной деятельности и чисто технической деятельности начинает размываться с появлением таких инженеров как Карно. Как отмечает Б.И.Козлов: «Подход Карно требовал уже не только знаний об устройстве, возможностях и способах функционирования искусственных технических средств, но и теоретического анализа физических принципов, реализованных в их конструкции»²⁰. Изменились не механизмы, не социальная обстановка, не теоретическая основа, – изменился именно подход к решению инженерных задач. «Идеальная паровая машина Карно сводила реальные паровые машины с их искусственно созданными свойствами и функциями к системе физических величин, а конструктивно обеспечиваемое взаимодействие частей реальной машины – к протекающим в них физическим процессам. Инженеру затем предстояло совершить обратный переход – от знания выявленных при анализе теоретической модели особенностей физических процессов к конкретной, реальной конструкции, воплощающей в себе это знание. Взаимодействие этих двух видов знания, их синтез, и представляет собой техническую науку как область специфического познания. Такой подход обеспечил быстрый рост машинной техники начиная с середины XIX в.»²¹ Это были только первые шаги взаимодействия науки и техники, однако даже они смогли значительно повлиять на повседневную жизнь общества.

Освобождаясь от необходимости предварительного накопления огромного количества эмпирического чисто технического опыта, техника начинает развиваться значительно быстрее, получив могущественного союзника в деле проектирования – науку. Это происходит в тот момент, когда задачи, за решение которых берутся инженеры, достигли такого уровня сложности, что одного только эмпирического опыта для их решения уже недостаточно. На этом этапе становится понятно, что «назрело более глубокое познание естественных сил и явлений природы, используемых в технических устройствах и технологических процессах»²². Таким образом техническая деятельность становится прямым заказчиком продуктов научной деятельности, то есть практически применимых теорий. Как пишет Б.И.Козлов к концу XVIII века «Задача состояла в том, чтобы не только привлечь естественнонаучные и математические знания к исследованию технической проблематики, но и определенным образом переработать, переформулировать их, приспособить для практического использования в сфере создания и применения техники, включить их в исторически сложившуюся систему технического знания»²³. В результате изменения подхода к технической деятельности меняется сама её структура. Разработка знания становится неотъемлемой частью технической деятельности, а вместе с тем меняется и её название. С конца XVIII века это научно-техническая деятельность. Однако непосредственного слияния двух общественных институтов пока не происходит. Об этом можно судить хотя бы по тому факту, что в XVIII веке ещё пока отсутствуют профессиональные институты целью которых является целенаправленное получение практически применимого знания.

²⁰ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.65

²¹ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.65

²² Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.66

²³ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.67

События, протекавшие в науке и технике на этом этапе являются переломными в процессе сциентификации техники и технизации науки. Это подчеркивает Б.И.Козлов в своей работе: «Материальное производство, техническая деятельность стали выступать непосредственными заказчиками и потребителями научно-технического знания. Вместе с тем новые области применения научного знания и возникающие в них специфические научно-технические проблемы привели к дальнейшему развитию науки, к формированию в ней относительно самостоятельной подсистемы научно-технического знания и деятельности по его производству и применению. Только теперь, после промышленной революции и возникновения науки Нового времени, единый процесс „технизации“ науки и „онаучивания“ техники стал чрезвычайно сложным, многообразным и многоуровневым, и потому – более трудным для анализа»²⁴.

Обобщая приведенные данные нужно сказать, что результатом процессов бурно протекавших в XVIII веке стало формирование самостоятельной системы научно-технического знания, состоящей из двух областей деятельности: деятельности по формированию и производству технического знания основанного на науке и деятельности по применению этих знаний в практической области.

Вторая фаза (с первой половины XIX века вплоть до 20х годов XX века) характеризовалась институционализацией науки, ведущей, в конечном счете, к дифференциации науки и техники.

Появляются музеи, обсерватории, лаборатории как новые формы технической деятельности и способов передачи знания. Все это происходит из естественной потребности: «Систематическое технологическое применение науки предъявило новые требования к научному знанию и организации его разработки и применения»²⁵.

Нужно отметить что лаборатории существовали и ранее в частном порядке, например лаборатория Галилея, Да Винчи или Ньютона, но теперь лаборатории появляются как при научных университетах так и при мануфактурах. Это ярко свидетельствует о едином подходе к процессу получения эмпирического знания и осознанию его пользы, как в научной, так и в технической среде. Специализация появляющихся в это время лабораторий делится на два типа. Это деление сохранилось и до нашего времени: по техническому объекту приложения знаний, либо по научной проблематике.

Обогащаемая значительными общественными ресурсами научно-техническая деятельность стала лучше отражать реальную структуру научного знания. Б.И.Козлов приводит такое определение научно-технической деятельности: «В наиболее общем виде научно-техническое знание может быть определено как отвечающее критериям научности знание об искусственных материальных средствах человеческого существования и деятельности»²⁶. Возрастающая специализация самого знания заставляла развивать структуру научно-технических объединений и вместе с тем более полно отвечать потребностям исследователей и производителей. И «Если XVIII был веком академий, а XIX – веком высшей школы, то XX начинается тем, что становится веком исследовательских институтов»²⁷, – писал в 1927 г. С. Ф. Ольденбург, после ознакомления с организацией научных исследований в Германии, Франции и Англии.

В области передачи накопленного знания происходит деление по уровню теоретизации знания. Передача знания происходит на трех уровнях: на уровне технической теории, инженерных методов и нормативно-технических знаний. Более специализированное обучение происходит при делении знания по объекту: то есть по материалу, либо по типу энергии²⁸. Услож-

²⁴ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.67

²⁵ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.70

²⁶ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.76—77

²⁷ Ольденбург С. Ф. Впечатления о научной жизни Германии, Франции, Англии.– Научный работник, 1927, №2, С. 89

²⁸ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.77

нение научных и технических теорий происходит одновременно взаимно дополняя и обогащая друг друга. «Новая структура возникает скорее потому, – пишет немецкий ученый П. Вайнгарт, – что два условия взаимноподдерживают друг друга, развитие научного знания достигает той точки, где его объяснительная и предсказательная сила может быть расширена на быстро растущее множество явлений; технические же вычленив достигают такой сложности, что их решение требует использования научных методов, особенно выработка теорий, основанных на математическом описании и систематических экспериментах»²⁹.

Он также подчеркивает очевидную сонаправленность установления этих связей: «С точки зрения техники такая „теоретизация“ означала, что базисные операции могут быть отнесены к более общим теориям. С точки зрения науки это означает, что общие научные теории конкретизируются под специфического явления»³⁰.

Новые дисциплины и новые связи между ними отражали развитие технического знания, его децентрализацию и все увеличивающуюся специализацию. Характерно, что подобная теоретизация технического знания не приводит к его полной автономности, что отмечает Вайнгарт: «Это является также сущностью процесса сциентификации, но остаётся проблема, почему производство теоретического знания не приводит к полной его независимости от других социальных контекстов, что существует в тенденции»³¹. Более того, мы наблюдаем, что техническое знание начинает влиять на общественный прогресс и смену политических формаций.

Теоретизация же в свою очередь дает новые возможности технике. Стоит отметить, что технические достижения на этом временном этапе пока еще не достаточно велики, чтобы в серьёз влиять на прогресс науки, чего не скажешь о влиянии науки на технику.

Машинизированное материальное производство начиная с XIX века становится лидером по привлечению и использованию научно-технического знания. Это приводит к тому, что к концу XIX века в научно-технической деятельности появляется как отдельная функция – функция распространения технического знания и применение передовых знаний в области массового материального производства. Этот феномен критически важен для осознания значимости процесса сциентификации техники в современной картине мира. Начиная с XX века каждый новый прорыв в научно-техническом знании будет все быстрее находить своё отражение в бытовой, социальной, экономической и даже политической жизни общества. А «Резко возросшие в связи с успехами энергетики и машинного производства технологические возможности, с одной стороны, и рост потребления технических средств, сопровождавшийся ростом требований к их характеристикам – с другой, обеспечивали неизменно высокий уровень потребностей в новом научно-техническом знании»³².

Меняется и отношение к самой профессии ученого-исследователя. Люди преданные этому великому искусству открытий, должны быть независимы и свободны, и общество должно взять на себя расходы, необходимые для обеспечения им именно такого положения» провозгласил Декрет национального Конвента в 1793 году во Франции.

Обобщая вышеприведенные взгляды на развитие отношений науки и техники на этом этапе приведем высказывание Б.И.Козлова: «Для решения вытекающих из этой новой функции научной и технической деятельности проблем был необходим ряд условий:

а) существенное развитие и перестройка исторически сложившихся к этому времени научно-технических знаний, приспособление их к особенностям практического применения;

²⁹ Вайнгарт П., Отношение между наукой и техникой: социологическое объяснение//Философия техники в ФРГ, С. 156

³⁰ Вайнгарт П., Отношение между наукой и техникой: социологическое объяснение//Философия техники в ФРГ, С. 156

³¹ Вайнгарт П., Отношение между наукой и техникой: социологическое объяснение//Философия техники в ФРГ, С. 158

³² Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.72

б) специальная организация производства и применения специфических знаний о технике, представлявших собой сплав, синтез результатов теоретического и эмпирического познания естественных и искусственно создаваемых свойств материалов и других технических средств;

в) организация подготовки научных и технических кадров, способных решать новые задачи как в области производства научно-технических знаний, так и в области их практического применения. Все эти задачи необходимо было решать не только параллельно, но и в тесной взаимосвязи»³³.

Третья фаза, по Вайнгарду – современная, когда наука и техника восстанавливают свои дружеские отношения. Это эпоха «сциентификации» техники. Технические проблемы достигают такой сложности, что их решение требует научных методов, выработки специальных технических теорий, основанных на систематических экспериментах и на математическом описании. Часто усилия технического исследования переносятся в сферу фундаментального научного исследования, поскольку ученые и инженеры имеют дело с одними и теми же объектами.

Таким образом, на этапе начавшемся в XX веке ученые попадают в специфические условия нового информационного пространства. «Изучение особенностей организации и развития научно-технической деятельности, поведения ученых в специфических для этой деятельности условиях, взаимосвязи технических наук с общественными и естественными науками, а также с другими общественными институтами важно для познания и науки, и материального производства»³⁴. Ярким отличием новых условий существования научно-технического сообщества становится тот факт, что опыт как регулятор действия заменяется систематическим знанием.

Научно-техническая деятельность четко структурируется и принимает новую форму разбиваясь на три фазы:

научно-исследовательская и экспериментальная разработка

конструирование и технологическая подготовка

производство³⁵

Подобного отношения науки техники мы не видели на обозримом историческом отрезке. Ниже приведена весьма условная схема отношений науки и техники. По вертикали отложена роль в мировоззрении социума, по горизонтали – временная шкала, что позволяет видеть какая из областей деятельности доминирует на том или ином временном отрезке и даже спрогнозировать дальнейшее развитие событий.

Согласно последней точки зрения взаимоотношения между наукой и техникой в ходе своей эволюции прошли четыре этапа. На первом (донаучном) формируются различные типы технических знаний, на втором – происходит зарождение технических наук, на третьем (классическом) строятся ряд фундаментальных технических теорий, наконец, на четвертом (современном) осуществляются комплексные исследования, происходит интеграция технических

³³ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.70

³⁴ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.77

³⁵ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук, Ленинград, Издательство НАУКА, 1988, С.76

наук с естественными и общественными и дальнейшее «отпачковывание» технических наук от других областей научного знания.

Конец XX, начало XXI века характеризуется единым взаимообусловленным поступательным развитием науки и техники, которое является основой социального прогресса. Научный и технический прогресс впервые начали сближаться в XVI – XVIII вв. когда мануфактурное производство, нужды торговли, мореплавания потребовали теоретического и экспериментального решения практических задач. Второй этап связан с развитием машинного производства с конца XVIII века – в этот период наука и техника взаимно стимулируют ускоряющиеся темпы развития друг друга. Современный этап определяется научно технической революцией и охватывает наряду с промышленностью и сельским хозяйством транспорт, медицину, образование, быт и выражается в коренном качественном преобразовании производительных сил на основе превращения науки в ведущий фактор развития общества и производства.

Несмотря на определенное различие в понимании содержания основных этапов взаимосвязи науки и техники, исследователи этой проблемы сходны в одном: взаимосвязь науки и техники изменялась на протяжении истории общества по мере развития производства и научного познания окружающего мира.

Ниже приводятся примеры из событий в мире научно-технического прогресса последнего десятилетия (начало XXI века). Так как литературы на эти темы пока немного я буду приводить так же цитаты из научно-популярных изданий. Это необходимо нам для осознания направлений процессов протекающих в научно-техническом сообществе.

К примеру, профессор из университета Южной Калифорнии Леонард Адлеман поразил ученых описанием того, как, используя молекулы ДНК, можно производить сложные математические вычисления значительно эффективнее, чем на суперкомпьютерах. На стыке биологии и кибернетики возникло это новое направление информационной техники. Центр молекулярной электроники Сиракузского университета создал аппаратуру, позволяющую с помощью лазерного луча на протеине, получаемом из живущих в солончаках микроорганизмов, записывать необходимую информацию. Так появились первые микро-ДНК-компьютеры, созданные на основе бактерий, живущих в солончаках. Американский химик Джеймс Хикман, занимающийся вживлением нейронов лабораторных крыс в электронные устройства, считает, что био-электронные технологии вскоре станут повседневной реальностью.

Это представляется более реальным, когда появляется возможность ознакомиться с техническими параметрами новинки: ДНК-компьютеры потребляют в миллиарды раз меньше энергии, чем привычные нам компьютеры, могут одновременно выполнять множество сложнейших операций. Подсчитано, что примерно полкилограмма молекул ДНК могут хранить информации больше, чем память всех вместе взятых созданных до сих пор компьютеров.

Есть и другие попытки «оживить» компьютер. Так, профессор Марвин Мински убежден, что человек несовершенен. Он думает медленно, а живет недолго. Кроме того, и память человеческая слаба. Вот почему человек должен... превратиться в машину. «Для этого, – продолжают мысль коллеги Мински Франк Типлер и Ганс Моравец, – мы должны вживить в наш мозг чипы». Профессор-проектировщик Вилем Флюссль идет еще дальше, утверждая, что человек должен превратить свой мозг в компьютер. И тогда он будет жить вечно. А как же наше тело? И на этот вопрос у Флюсселя есть ответ: «Оно исчезнет за ненадобностью»³⁶. Эти во многом популистские высказывания однако демонстрируют общее деантропоцентричное направление научной мысли. Человек перестает быть центром вселенной для самого человека. Если ранее мы уже говорили о том, что техника является связующим звеном между наукой и природой, то человек занимает позицию между природой и техникой. В настоящий момент происходит медленная адаптация к этому новому взгляду на человека, как часть природы и часть техники.

³⁶ Санкт-Петербургские ведомости, 1996. 14 июня.

Человек осознает свою подвластность влияниям глобальных технических решений и систем, которые он создает. «Точно так же, как электричество изменило нашу жизнь, превратив граммофоны в стереофонические проигрыватели, ледники в холодильники, а свечи в лампочки, Internet революционизирует все устройства, которыми мы пользуемся, – от компьютеров до телевизоров, телефонов и автомобилей»³⁷, – утверждает Вэй Йен, президент «Эн-си-ай», фирмы, занимающейся созданием стандартов программного обеспечения для бытовой техники будущего. Осознание ответственности научного сообщества за будущее человечества вновь выводит науку на главенствующие позиции в деле принятия ключевых решений в обществе. И, несмотря на то, что «практика регламентации организационных структур научно-технической деятельности, – как пишет Б. И. Козлов, – была долгое время значительно обособлена от реальной структуры научно-технического знания и строилась на основе традиций, здравого смысла или, в лучшем случае, обобщенных экономических показателей»³⁸, теперь администрирование и регламентация научно-технического прогресса становится важным и популярным делом.

Занимаются этим сегодня в основном международные комитеты по стандартизации, сертификационные комиссии и транснациональные технологические корпорации. «Говоря о связи науки с практикой, с производством, с народным хозяйством, следует различать две вещи: то, что наука уже сейчас, непосредственно может дать практике в виде конкретных научных открытий, научных рекомендаций, которые могут быть сразу же реализованы на деле, и то, что наука способна ещё дать в будущем – скором или более отдаленном, что она пока ещё только изучает, уже обнаружив скрытую новую возможную производительную силу, но ещё недостаточно выявленную, проверенную в теории и в эксперименте, как это было с атомной энергией вплоть до конца 30-х годов, когда было открыто деление тяжелого ядра (урана)»³⁹.

Наука всегда имеет скрытый потенциал технического использования знаний. К примеру, рентгенодетекторы, которые сегодня стоят в каждом крупном аэропорту – появились только благодаря астрофизике. В некотором роде космические корабли сегодня летают благодаря теории относительности: таким образом, даже теория относительности сегодня получила практическое приложение, хотя во времена Эйнштейна и было невозможно представить пространство, где можно двигаться с подобными скоростями. Применение находят и когда казавшиеся бесполезными или даже опасными технологии. Например, технологии связанные с виртуальной реальностью, сегодня позволяет спасать жизни. Лечебные компьютерные игры первыми в мире разработали ученые Института медицинской и биологической кибернетики Сибирского отделения Российской академии медицинских наук. В январе 1998 года было получено разрешение Минздрава России применять разработки при лечении ряда заболеваний сердечно-сосудистой и нервной систем. Специальные компьютерные игры учат пациентов регулировать собственный сердечный ритм, поскольку побеждает тот из игроков, у кого меньше частота пульса. Подобная гуманизация информационных технологий говорит о широте взглядов современного ученого.

Сто лет назад для людей науки понимание того, что история вселенной конечна было очень психологически некомфортно. Сегодня научное сообщество с этим готов смириться и это значительно влияет на принятие мысли о необходимости регламентирования научно-технического творчества.

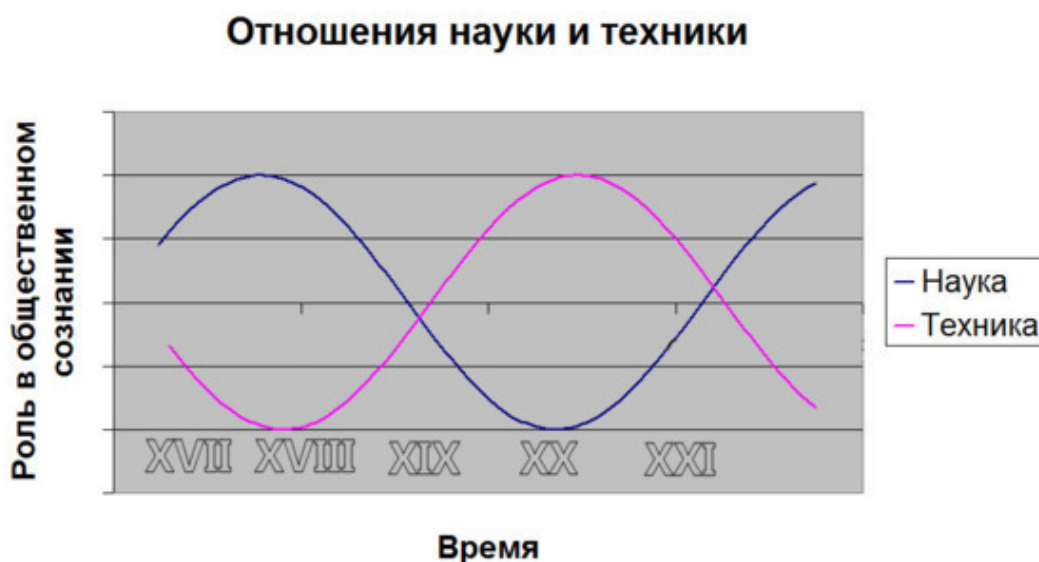
³⁷ Мир ПК, 1997. №12. – С. 90.

³⁸ Козлов Б. И. Возникновение и развитие технических наук: Опыт историко-теоретического исследования. –Л.: Наука, 1987г., С. 166

³⁹ Техника в её историческом развитии, М. 1982 С. 458

Таким образом, научный подход к регулированию и управлению инженерно-технической деятельностью – это наиболее вероятное будущее научно-технического прогресса. В этом его путь к гуманизации и в этом его потенциал ускорения развития.

Обобщая исторические данные о трех фазах процесса сциентификации техники и технизации науки, нарисует диаграмму отношений. Будет уместно выдвинуть гипотезу о синусоидальном отношении науки и техники в разрезе «время-доминирование». Возможность доминирования или функционального замещения не отрицали и раньше «каждая из этих систем знания интерпретирует отношения человека или общества и природы различным образом. В действительности они не являются взаимоисключающими и фактически существуют параллельно, но они могут быть конкурирующими, и одна, как может оказаться, заменить другую или доминировать над другой»⁴⁰. Действительно на основе приведенных выше пяти точек зрения можно выразить превалирующее значение науки в жизни общества в виде синусоидальной кривой, которая затухает к концу XIX века и уступает свое место технике.



Стоит отметить вероятное ускорение изображаемых процессов по шкале времени. Время словно «сжимается» благодаря развитию информационных технологий и средств коммуникации. На это указывает опубликованные в конце 2010 года данные компании Google, которая проанализировала тексты созданные с 1800 по 2010 года. Согласно этому анализу в начале 1800-х годов общество принимало новые достижения в области технологий за 66 лет, а в период между 1880 и 1920 годами – всего лишь в течение 27 лет. Однако значительное ускорение, которое приобретает научно-технический прогресс это не только источник безграничных возможностей, но и сигнал о возрастании ответственности за каждое принятое решение в области развития науки и техники.

Обозревая процесс смены доминирующей позиции в течение XVIII – XX века можно предположить, что дальнейшее развитие отношений науки техники пройдет в духе сближения. Вероятнее всего мы уже подошли к очередному пику сближения и в ближайшем будущем (несколько десятилетий) произойдет смена доминирующей деятельности – ею вновь станет наука. Собственно предпосылки к этому мы наблюдаем уже в начале второго десятилетия XXI века. Растущая роль нанотехнологий, общий курс на модернизацию и инновацию, возвра-

⁴⁰ Вайнгарт П., Отношение между наукой и техникой: социологическое объяснение. / Философия техники в ФРГ, М. 1989 С. 136

щающийся интерес к фундаментальным исследованиям, – всё это признаки возрастания роли науки. Действительно экономика инноваций основывается в первую очередь на науке.

Стоит помнить о том, что все технические достижения и развитие человеческого общества, ставшее возможным благодаря технике, – все это дело рук простых людей, ученых и инженеров, которые ищут вдохновения, сомневаются в успехе своих исследований и разработок, ошибаются и разочаровываются, радуются результатам своего труда и гордятся ими. Научно-технический прогресс – дело рук человек, а значит осознав механизмы взаимодействия науки и техники, освоив инструменты направления процессов сциентификации техники и технизации науки можно будет оказать серьёзную и долгожданную поддержку научно-техническому сообществу. Именно такую задачу и ставит перед собой современная философия техники в целом и данное исследование в частности.

§1.2 Техническое творчество как аспект сциентификации техники

В начале нового тысячелетия человек вступает в новый мир – динамичный, разнообразный, таящий радости и угрозу, изменяющий наши ценности, обычные представления, образ жизни и мысли. Возникает новая культура, новая наука, новые формы жизнедеятельности, характер и организация поведения людей. Творчество сопровождало развитие человечества всегда, и именно в начале XXI века роль творчества в целом и технического творчества в особенности в жизни общества значительно возрастает.

Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.