

DK  $\frac{76-9}{216}$

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО И СРЕДНЕГО СПЕЦИАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ РСФСР.

---

ЛЕНИНГРАДСКИЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА И ОРДЕНА ТРУДОВОГО КРАСНОГО  
ЗНАМЕНИ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.А.ЖДАНОВА  
ФИЛОСОФСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ.

ГОРЮНОВ Валерий Павлович

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ПРОГРЕСС  
И ИЗМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОГО СУБСТРАТА ТЕХНИКИ

Специальность 09. 00. 01 -  
Диалектический и исторический  
материализм.

K178260

Диссертация  
на соискание ученой степени кандидата  
философских наук.

Научный руководитель -  
доцент, кандидат философских  
наук И.М.РОГОВ.

Ленинград

1975

## О Г Л А В Л Е Н И Е

	стр.
Введение.....	3 - 8
Глава I. Развитие техники как изменение ее материального субстрата.....	9 - 86
§ I. О содержании понятия "материальный субстрат техники".....	9 - 46
§ 2. Субстанциальная и функциональная стороны в развитии техники.....	46 - 86
Глава II Изменение материального субстрата техники как естественная база научно-технического прогресса.....	87 - 153
§ I. Изменение материального субстрата техники - проявление научно- технической революции.....	87 - 120
§ 2 . Научно-технический прогресс как углубление материального единства общества и природы.....	120 - 153
Заключение.....	154 - 157
Библиография.....	158 - 176

## В В Е Д Е Н И Е.

Современный этап развития человечества характеризуется преобладающим воздействием на исторический процесс двух основных факторов: укреплением позиций мирового социализма и продолжением научно-технической революции. Причем оба фактора переплетаются, взаимообуславливают друг друга - с одной стороны, противоборство двух социальных систем оказывает ускоряющее воздействие на развитие науки и техники, а последнее, с другой стороны, в значительной мере определяет характер и формы классовой борьбы, возможности противоположных лагерей влиять на мировые события.

Как было отмечено в документе Международного Совещания коммунистических и рабочих партий в Москве в 1969 г., научно-техническая революция "стала одним из главных участков исторического соревнования между капитализмом и социализмом..."<sup>1</sup> Поэтому "все более полное использование возможностей научно-технического прогресса для ускоренного развития хозяйства и удовлетворения потребностей всех членов общества - важнейшая экономическая и политическая задача"<sup>2</sup>.

Обобщающий вывод о роли научно-технической революции в жизни общества был сделан на XXIV съезде КПСС, который зафиксировал, что "прогресс науки и техники - это главный ры-

---

1. "Международное Совещание коммунистических и рабочих партий. Документы и материалы". М., 1969, с.303.

2. "К 100-летию со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Тезисы Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза". М., 1969, с.56.

чаг создания материально-технической базы коммунизма", и сформулировал задачу "исторической важности: органически соединить достижения научно-технической революции с преимуществами социалистической системы хозяйства"<sup>3</sup>.

Таким образом, указанные выше и другие важнейшие партийные документы современности по существу подводят итог определенного этапа развития научной общественно-политической мысли по исследованию процесса научно-технической революции и ее социальных последствий. Они дают наиболее общие принципиальные положения, опираясь на которые, можно с позиций марксизма-ленинизма более конкретно анализировать происходящий переворот в науке и технике и его связь с коренными преобразованиями в общественной жизни.

В ходе научных исследований было выяснено, что сущность научно-технической революции не сводится к отдельным ее проявлениям, либо к их сумме, что научно-техническая революция неразрывно связана с социальными условиями ее протекания. В настоящее время стоит задача более детального изучения самого понятия "достижения научно-технической революции" и механизма их связи с общественными отношениями, в частности, с преимуществами социализма. Короче говоря, необходимо выяснить, что, с чем и как соединяется?

Методологической основой решения этого вопроса является марксистско-ленинское положение о диалектической взаимосвязи производительных сил /отношение людей к природе/ и производственных отношений /отношение людей друг к другу/.

---

3. "Материалы XXIV съезда КПСС". М., 1971, с.57.

как двух сторон способа производства.

Научно-технический прогресс, как поступательный процесс освоения человеком окружающего мира, как деятельность, в конечном счете определяется прогрессивным изменением материальной /вещной, но не только вещественной/ основы существования и развития человечества. Он характеризуется такой же двойственностью, как, например, процесс труда, способ производства и т.п., и заключает в себе единство отношения людей к вещам и друг к другу. И было бы неверным абсолютизировать любую из его сторон.

Однако надо отметить, что в исследовании техники в настоящее время наблюдается тенденция к абсолютизации роли общественных факторов в ее развитии, так сказать, излишняя социологизация закономерностей движения техники, когда ее природная определенность только упоминается. Но при этом остается в тени сам процесс развития техники как материального явления. Тезис о двойственной природно-социальной сущности техники как бы не "работает" при анализе ее развития, в котором не остается места для естественных законов /природного/.

Возможности любого этапа развития общества ограничены доступными для использования состояниями материи. И хотя мы наблюдаем процесс научно-технической революции, но все же не должны забывать, что "научно-технический прогресс пока еще в значительно большей степени находит свое выражение в эволюции техники, построенной на прежних, традиционных принципах. И было бы ошибкой преуменьшать значение этой эволюции, совершенствования традиционной техники, распола-

гающей еще значительными резервами для повышения производительности труда"<sup>4</sup>.

Поэтому увеличивается роль исследования критерия качественных и количественных, революционных и эволюционных изменений в технике, их оптимального соотношения для достижения наивысшей эффективности производства. Потому что масштабы последнего сейчас настолько велики, что любой технико-экономический показатель в том или ином отношении может оказаться решающим. Так, "...экономия материальных ресурсов означает одновременно большую экономию капитальных вложений. По расчетам Госплана СССР, на создание мощностей для производства сырья, материалов и топлива, потребляемых при выпуске валовой продукции стоимостью в I миллион рублей, требуются единовременные затраты капитальных вложений примерно в сумме 3 миллионов рублей"<sup>5</sup>. В свою очередь, в стоимости промышленной продукции доля затрат на сырье и материалы примерно в I4 раз больше, чем на топливо и энергию<sup>6</sup>.

Исследование закономерностей развития техники в настоящее время имеет тенденцию к пересечению с исследованием таких процессов, как развитие науки, изменение содержания и характера деятельности человека, взаимодействие общества и природы и т.д. Причем многие из них изучаются с учетом

---

4. Научно-техническая революция и общество. М., 1973, с.6.

5. Косыгин А.Н. Социально-экономическое развитие советского многонационального государства. "Коммунист", 1972, №17, с.37-38.

6. Турецкий Ш. Естественнонаучный прогресс и экономическая наука. "Коммунист", 1966, №17, с.100.

взаимодействия с техникой, но вне связи с закономерностями ее развития. Хотя, например, основные стороны отношения общества и природы вытекают из закономерностей развития техники, а основные направления развития техники вытекают из взаимодействия общества и природы.

Этим определяются основные проблемы, которые предполагается рассмотреть в диссертационной работе:

1. Исследование некоторых закономерностей развития техники, вытекающих из природной обусловленности ее функционирования, то есть исследование развития техники как изменения ее материального субстрата.

2. Анализ тенденций в развитии техники, вытекающих из связей: "техника-наука", "техника-человек", "техника-общественные отношения", "техника-окружающая среда" и т.п., с точки зрения их единства, объективной основой которого является изменяющийся материальный субстрат техники.

Нам представляется, что эти вопросы должны занимать значительное место в комплексном исследовании процесса научно-технической революции, и их решение должно способствовать усилению комплексности практической деятельности.

Поскольку некоторые проблемы технического прогресса формулируются в диссертации впервые, мы рассматриваем их главным образом в плане постановки и считаем своей задачей нахождение подходов к их решению.

В своей работе мы опирались на произведения классиков марксизма-ленинизма, основные партийные документы современности и исследования советских и зарубежных марксистов Белозерцева В.И., Бернала Дж., Волкова Г.Н., Гудожника Г.С.,

Дроздова А.В., Дряклова Н.И., Ельмеева В.Я., Кедрова Б.М.,  
Комарова В.Д., Кутты Ф., Майзеля И.А., Марахова В.Г., Мар-  
кова Н.В., Мелещенко Ю.С., Новика И.Б., Рогова И.М., Тесс-  
мана К., Тугаринова В.П., Шеменова Г.И., Шухардина С.В. и  
других.



## Г Л А В А I. РАЗВИТИЕ ТЕХНИКИ КАК ИЗМЕНЕНИЕ ЕЕ МАТЕРИАЛЬНОГО СУБСТРАТА.

### § I. О содержании понятия "материальный субстрат техники".

Одним из условий функционирования науки является единство понятий, содержание которых вместе с развитием практики постоянно уточняется. История техники применительно к указанной выше проблеме оперирует двумя основными понятиями: "вещество" и "материал". Первое используется /наряду с такими понятиями, как "предмет природы", "природный материал"/ для философской характеристики техники и употребляется в том же смысле, в каком употребляет его К.Маркс, определяя трудовую деятельность, как обмен веществ между человеком и природой<sup>1</sup>, второе - для описания конкретных технических систем. Здесь надо иметь в виду, что обмен веществ между обществом и природой осуществляется в конкретно-исторических формах на основе определенных видов и форм движения материи. Так, орудийная и машинная техника вплоть до XIX века включительно имела вещественно-корпускулярную основу, и понятие обмена веществ с природой в самом общем виде соответствовало естественнонаучному значению понятия "вещество", определенные состояния которого в технике называют материалом. Ф. Энгельс прямо говорит, что "вещество, материя есть не что иное, как совокупность веществ, из которой абстрагировано это понятие"<sup>2</sup>. В.И.Ленин, определяя технику, как механическую и химическую, по существу определяет ее как веществен-

---

1. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.188.

2. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.20, с.550.

ную<sup>3</sup>.

Но как считает С.И.Вавилов, — "широчайшему ленинскому пониманию материи должно быть соподчинено то частное понятие, которое до наших дней сплошь и рядом применяется в естествознании и для которого необходим безусловно особый термин. Правильнее всего этот вид материи можно назвать в е щ е с т в о м... Все содержание физики в конце концов сосредоточено в трех основных разделах: в учении о веществе, учении о силовых полях /и частицах — прим. ред./ и учении о свете, как важном частном случае предыдущего. При этом учение о строении вещества составляет громадную часть современной физики, проникая во все ее разделы."<sup>4</sup> Следовательно, надо различать вещественность материальных явлений в естественнаучном смысле и их вещьность — в философском, чтобы не допустить смешения, подобного тому, которое описывает Ф.Энгельс в случае с понятием "работа" в физике, физиологии и политической экономии<sup>5</sup>.

На протяжении истории человек имел дело с таким видом материи, как вещество. Начиная со второй половины XIX века, широко развивается электротехника, нашедшая применение электромагнитному полю сначала в качестве передатчика энергии, потом для прямого воздействия на предмет труда<sup>6</sup>. Однако в

---

3. Ленин В.И. Полн.собр.соч., т.29, с.170.

4. Вавилов С.И. Ленин и современная физика. М., 1970, с.44, 46.

5. Маркс К и Энгельс Ф. Соч., т.20, с.624.

6. Гудожник Г.С. Научно-технический прогресс: сущность, основные тенденции. М., 1970, с.176-177.

период научно-технической революции, когда в технике применяется все большее число форм движения материи, ранее не известных, с помощью названных понятий уже невозможно отразить все многообразие материальных явлений в качестве средства целесообразной деятельности. "Понятие" вещественный носитель процесса" становится сейчас узким и не вмещает новых факторов, связанных с научно-техническим прогрессом".<sup>7</sup> Действительно, магнитное поле, которое сейчас применяют для удержания высокотемпературной плазмы, никак не назовешь вещественным. Но использование его в технике в качестве материального носителя рабочего процесса сейчас стало эмпирическим фактом. "Поэтому к вещественным орудиям производства, о которых писали Маркс и Энгельс, следует добавить орудие производства, основанное на использовании полей. Отсюда очевидно, что под орудиями труда нужно понимать не только вещественный фактор, но и материальный фактор в более широком смысле слова, включая силовое поле как одну из разновидностей материи".<sup>8</sup>

Поэтому вряд ли можно принять положение, согласно которому "электрический ток, все более непосредственно используемый в процессе производства, по-видимому, следует также считать исходным материалом для производства" вместе со всеми искусственными химическими материалами, сверхчистыми веществами, искусственными изотопами и т.д. Назвать электри-

---

7. Марахов В.Г. Структура и развитие производительных сил социалистического общества. М., 1970. стр.34.

8. Там же , стр.35.

ческий ток "исходным материалом для производства"<sup>9</sup> — значит, необоснованно расширить значение термина "материал", который представляет собой широкое понятие о сырье, полуфабрикатах, заготовках, применяемых при изготовлении определенных изделий и строительстве сооружений<sup>10</sup>, то есть о вещественных компонентах техники.

Сейчас необходима выработка нового понятия, более емкого по своему содержанию и охватывающего все субстанциональные характеристики технических систем с учетом существующих тенденций в развитии техники, в том числе и пути к безмашинной технике. Такое понятие не может быть выработано в пределах самих технических наук или даже естествознания в целом, поскольку оно должно отражать общеисторическую связь техники с движущейся материей, универсальность техники в использовании явлений объективной действительности, оно должно быть одновременно и философским. На наш взгляд, таким понятие может быть понятие "материальный субстрат техники", имеющее в своем содержании всякое состояние материи, используемое в качестве рабочего процесса. Причем речь идет не только о невещественных формах движения материи, включенных в современную технику, но и о вещественных, которые традиционно не относятся к области материалов. Ниже мы рассмотрим этот вопрос подробнее.

Под субстанцией понимается "объективная реальность", рассматриваемая со стороны ее внутреннего единства, безот-

---

9. Марков Н.В. Закономерности развития производительных сил в период строительства коммунизма. М., 1969, стр.83-84.

10. Леонтьев А.М. Показатели совершенства техники. Лениздат, 1965, стр.92.

носителю ко всем тем бесконечно многообразным видоизменениям, в которых и через которые она в действительности существует"<sup>11</sup>. По выражению Лукреция, "вещам невозможно из ничего возникнуть и, родившись, в ничто обратиться"<sup>12</sup>. Понятие "субстрат" отражает то же внутреннее единство, но применительно к конкретным проявлениям материи<sup>13</sup>. "...Как смерть не ведет к чистому небытию, — пишет А.И.Герцен, — так и возникновение не берется из чистого небытия, — возникает бытие определенное из бытия определенного, которое становится субстратом в отношении к высшему моменту"<sup>14</sup>.

Метафизическое понимание субстанции объясняется прежде всего тем, что она представляется только как нечто, из чего все состоит, как исходный нерасчлененный уровень всех вещей, на котором они находятся в состоянии нераздельного единства. На это указывал еще Локк.<sup>15</sup> Сюда можно отнести и первичные элементы древневосточной философии, и воду Фалеса, и огонь Гераклита, и атомы Демокрита. Отсюда же вытекает и положение о пассивности субстанции, в классическом виде высказанное Платоном, для которого она — только "то, внутри чего совершается

---

11. Ильенков Э. Субстанция. "Философская энциклопедия", т.5.

М., 1970, с. 151.

12. Лукреций. О природе вещей. М., 1946, с. 21.

13. О становлении в истории философии понятия "субстанция" см. в кн.: Маилов А., Хасанов М. Философские категории и познание. Ташкент, 1974.

14. Герцен А.И. Письма об изучении природы. М., 1946, с. 105-106.

15. Локк. Опыт о человеческом разуме. "Антология мировой философии", т.2. М., 1970, с. 423.

рождение " вещей, то есть инертное "воспринимающее начало"<sup>16</sup>.

Представление о материи, как субстанции, принципиально не может не быть атомистическим. Но если по Аристотелю "элементом" называется то основное в составе вещи, из чего вещь слагается, причем <само> оно не делится <далее> по виду, так чтобы образовать друго (низший) вид"<sup>17</sup>, или Ньютону, в представлении которого материя есть множество неделимых частиц<sup>18</sup>, то, как указывал Ф.Энгельс, "новая атомистика отличается от всех прежних тем, что она ... не утверждает, будто материя только дискретна, а признает, что дискретные части различных ступеней /атомы эфира, химические атомы, массы, небесные тела/ являются различными узловыми точками, которые обуславливают различные качественные формы существования всеобщей материи"<sup>19</sup>.

Вопрос о материальном субстрате, как исходном уровне всех вещей, не только не утратил своей актуальности в настоящее время, но, вероятно, не утратит ее и в будущем, потому что перед естествознанием всегда будет стоять проблема создания модели неисчерпаемости материи вглубь, адекватной уровню развития науки, причем не только "вниз", но и "вверх". "Мы не можем прийти к последним элементам, и все элементы,

---

16. Платон. Тимей. Соч. в 3-х томах, т.3, ч.1. М., 1971, с.491.

17. Аристотель. Метафизика. М.-Л., 1934, с.81.

18. Ньютон И. Оптика. М., 1954, с.303-304.

19. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.20, с.608-609.

на основании которых строится физическая теория определенного уровня, выражают реальные движения более глубокого уровня. Таким образом, нет ничего стабильного/ не абсолютно- В.Г./... Так называемые "элементарные" частицы вовсе не являются элементарными, они таят в себе более глубокие движения, которые, в свою очередь, также можно исследовать и т.д."<sup>20</sup>. Следовательно, многообразие материального мира можно рассматривать как существование "структурно-масштабной лестницы" - направленной последовательности структурных образований разных масштабов и различной сложности<sup>21</sup>. "Сущность" вещей или "субстанция", - писал В.И. Ленин, - т-о-ж-е относительны; они выражают только углубление человеческого познания объектов"<sup>22</sup>.

Нам представляется, что понятие "субстрат явления" должно выводиться из онтологического аспекта рассмотрения материи, при котором необходимо "провести разграничение между материей как субстанцией и присущими ей атрибутами"<sup>23</sup>, между вещами и их свойствами и отношениями<sup>24</sup>. Субстрат явления не есть только исходный уровень строения вещи, но есть вообще материальный носитель свойств и отношений вещи,

---

20. Вижье Ж.П. Теория уровней и диалектика природы. "Вопросы философии", 1962, № 10, стр. 101.

21. Зельманов А.Д. Многообразие материального мира и проблема бесконечности Вселенной. В кн: "Бесконечность Вселенная" М., 1969, стр. 275.

22. Ленин В.И. Полн. собр. соч., т. 18, стр. 277.

23. Руткевич М.Н. Диалектический материализм. М., 1973, стр. 67.

24. Тугаринов В.П. Соотношение категорий диалектического материализма. Л., 1956, стр. 26.

в которых эти свойства проявляются. Вещь выступает как субстрат, носитель изменения, как то, с чем происходит изменение, а изменение всегда выступает как изменение чего-то, некоего субстрата вещи<sup>25</sup>. В то же время следует иметь в виду, что субстрат не есть нечто, отделенное от свойств, без которых не было бы самого субстрата. Свойства не прикреплены к своему носителю, они проявляются только при взаимодействии его с другими носителями, субстратами<sup>26</sup>. Поэтому совершенно справедливо отрицание субстанции "вне и до своих свойств и отношений"<sup>27</sup>. Однако это никоим образом не означает, что их не следует различать на том основании, что "марксистская философия освободила понятие субстанции от идеалистического и метафизического его толкования и заменила более точным, соответствующим сути диалектического материализма понятием материи как философской категории"<sup>28</sup>. Понятия материи и субстанции тождественны только лишь в том смысле, что они есть абстракции от всего многообразия явлений объективной действительности. И если понятие материи выводится из противоположности ее сознанию и определяется гносеологически, приравнивается к понятию "объективная реальность", которое "является

---

25. Панцхава И.Д., Пахомов Б.Я. Диалектический материализм в свете современной науки. М., 1971, стр.64.

26. Петров Сава. Субстрат, структура, свойства. "Вопросы философии", 1968, № 10, стр.86.

27. Шептулин А.П. Система категорий диалектики. М., 1967, с.118.

28. Архипцев Ф.Т. Материя как философская категория. М., 1961, стр.203.



слишком общим понятием и не позволяет нам различить объективно реальный субстрат и формы его существования, например, пространство и время<sup>29</sup>, или субстрат и свойства материальных явлений, в равной мере противостоящих сознанию, то понятие субстанции подчеркивает устойчивость, внутреннюю определенность вещей, которая проявляется в их свойствах при взаимодействии с другими вещами.

Того или иного конкретного вида взаимодействия может и не быть, соответственно могут и не обнаружиться те или иные конкретные свойства предметов, но носитель этих не обнаруженных свойств есть, он существует и проявляется в других взаимодействиях. Например, мы не знаем еще многих свойств металлов, более того, они вообще в природе могут не существовать, потому что определенные взаимодействия вещей / в нашем примере металлов / возможны только в технике. Но носитель этих потенциальных свойств существует не потенциально, он уже присутствует в действительности и в этом смысле относительно первичен по отношению к своим свойствам. Абсолютное отрицание первичности и вторичности субстрата и свойств явлений и подмена их /первичного и вторичного - Б.Г./ соотношением "различных материальных форм /образований/, различных свойств, различных связей, качественных состояний между собой"<sup>30</sup> не могут быть приняты нами потому, что соотношение качественных состояний предполагает прежде всего соотношение

---

29. Чудинов Э.М. Теория относительности и философия. М., 1974, стр. 122.

30. Шенгулин А.П. Система категорий диалектики. М., 1967, стр. 116-117.

высшего и низшего, которое не применимо к системе "субстрат-свойство".

Субстрат есть единство всех структурных уровней явления - от нижнего, за пределами которого структурность материи перестает быть существенной для данного явления и, значит, сам нижний уровень может рассматриваться как бесструктурный, до верхнего, на котором явление представляет собой целостную систему. Следовательно, дискретность природы состоит не в наличии конечных, абсолютно неделимых частиц, а в наличии относительно неделимых материальных образований, своеобразных атомов движения, взаимодействия, обладающих устойчивой качественно-количественной определенностью - мерой. Нельзя, например, объяснить различие механических свойств сплавов цветных и черных металлов, исходя из свойств элементарных частиц, или установить зависимость между электропроводностью и удельным весом вещества.

Свойства объектов, которые мы воспринимаем в процессе познания, определяются материальным субстратом, образующим эти объекты. То, что свойства распределены неоднородно в пространстве, занимаемом целой вещью, означает, что материальный субстрат, образующий данную вещь, неоднороден<sup>31</sup>. Он имеет определенные состав и строение, познание которых есть более высокая стадия познания материальных явлений по сравнению с изучением свойств<sup>32</sup>. Здесь же следует отметить, что

---

31. Лутай В.С. Движение познания явлений природы от изучения их свойств к изучению структуры их материального субстрата. В кн: "Ленинская теория отражения и современная наука" М., 1966, стр.102-104.

субстрат вещей включает в себя определенные компоненты вместе с их свойствами, которые проявляются в результате взаимодействия этих компонентов в границах самого субстрата, как целостного образования. Следовательно, материальный субстрат вещи является причиной свойств одного порядка и следствием другого, более глубокого. Тот или иной материальный субстрат является носителем определенных свойств с точки зрения внешнего взаимодействия вещи, а не ее внутреннего движения, где носителем свойств выступают ее элементы. Однако в нашей литературе имеются и противоположные утверждения<sup>33</sup>.

На разных этапах познания объективной действительности всегда имеет место определенное соотношение двух видов направленности в познавательной деятельности, отражающее относительную противопоставленность субстрата и свойств материальных явлений. В современных условиях оно характеризуется появлением наук, изучающих свойства и отношения независимо от вещей, в которых они существуют /теории систем, игр, связи, кибернетика и т.п./, в противовес наукам, изучающим вещи независимо от того, какие свойства и отношения у них обнаруживаются<sup>34</sup>. Выдвижение на первый план исследования

---

32. Кедров Б.М. Общий ход познания вещества. "Вопросы философии", 1965, №4, стр.92. Он же. Энгельс'и диалектика естествознания. М., 1970, стр.442.

33. Бутаков А.А. Основные формы движения материи и их взаимосвязь в свете современной науки. М., 1974, стр.38.

34. Уемов А.И. Некоторые тенденции в развитии наук. "Вопросы философии", 1961, № 8, стр.73-74.

отношений, а не вещного субстрата объектов является фундаментальной особенностью современного естествознания<sup>35</sup>.

Исследование объективной действительности / в том числе и техники/, таким образом, предполагает функциональный и субстанциальный подходы, где объектом первого выступают внешние связи явлений, их свойства, когда явление берется как нерасчлененное целое, и объектом второго - внутреннее строение явления, его субстрат. "Так, в середине XVII в. Гук и другие физики бились над вопросом, что есть /в плане вещественного субстрата/ тяготение. Ньютон же отказался решать этот вопрос, но гениально раскрыл математически структуру отношений, имеющих место в процессе тяготения. Как известно, Эйнштейн углубил понимание этих отношений, но и он не следовал гуковскому подходу /субстратному, по нашей терминологии/ к тяготению"<sup>36</sup>.

Оценивая две крайние точки зрения на сущность поля тяготения можно сделать вывод о том, что они отражают две стороны, объективно присущие структурной бесконечности материального мира, которые будучи изолированными друг от друга, служат основанием взаимоисключающих подходов к проблеме неисчерпаемости материи... При первом абсолютизируется взаимодействие, как изначальная сущность всех вещей, в результате

---

35. Новик И.Б. О моделировании сложных систем. М., 1965, с.90.

36. Новик И.Б. Наглядность и модели в теории элементарных частиц. "Философские проблемы физики элементарных частиц". М., 1964, с.320.

чего "ускользают" сами взаимодействующие объекты; при втором всегда сохраняется тенденция к поиску абсолютно первичных элементов, не имеющих в своей основе взаимодействия вообще. Оба подхода должны рассматриваться в своем единстве, как отражение двух сторон самого мира и процесса его познания.

Что касается расширения проблемы до обсуждения вопроса о субстанциальности не только гравитационного поля, но и всякого поля вообще, а такой широкий подход имеет место <sup>37</sup>, то в таком виде она вряд ли может быть принята, так как большинство исследователей, представляющих обе точки зрения, субстанциальность других видов полей под сомнение не ставят.

Понятие субстрата широко используется в самых различных областях научного знания для указания на материальный носитель того или иного явления объективной действительности. Так, Ф. Энгельс, рассматривая вопрос об электричестве, опирается на эфирную теорию, в дальнейшем опровергнутую. Однако это не мешает ему четко определить методологический подход к выяснению природы электричества, а именно возможность "выяснить что-то является собственно вещественным субстратом электрического движения, что-то собственно за вещь вызывает своим движением электрические явления"<sup>38</sup>. А В.И. Ленин, критикуя энергетизм В.Оствальда, пишет: "Материя есть то, что движется", "ведь должна же энергия иметь носителя"<sup>39</sup>.

---

37. Шептулин А.П. Система категорий диалектики. М., 1967, с. III-III4.

38. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 439

39. Ленин В.И. Полн. собр. соч., т. 18, с. 286.

Идеалистическая сущность энергетизма и физического идеализма в том и состояла, что объяснение новых явлений в физике не предполагало /отрицала/ субстрат как материальный носитель открытых естествознанием процессов.

В биологии общеприняты такие термины, как "живая материя"<sup>40</sup>, "субстрат жизни"<sup>41</sup>, "субстрат наследственности /генетический субстрат/"<sup>42</sup> и т.п. Объединенные одним понятием "субстрат", они выполняют здесь, в первую очередь, мировоззренческую функцию, будучи направленными против идеалистических интерпретаций тех или иных еще не до конца познанных явлений объективной действительности /в биологии, например, против витализма/. Кроме того, эти понятия несут и определенную методологическую нагрузку, направляя человеческое познание от исследования внешних свойств объектов к раскрытию их внутренней структуры, обуславливающей эти свойства, и наоборот. Так, например, вопрос о научном статусе парапсихологии в конечном счете упирается в проблему чувственности или сверхчувственности тех явлений, которые чаще называют телепатическими; вопрос состоит в наличии или отсутствии конкретного "телепатического субстрата" как материального носителя процесса передачи и получения информации без помощи известных органов чувств. Сейчас в значительной мере связаны

---

40. Веселовский В.Н. О сущности живой материи. М., 1971.

41. Астауров <sup>Б.И.</sup> Теоретическая биология и некоторые ее очередные задачи. "Вопросы философии", 1972, № 2.

42. Фролов И.Т., Пастушный С.А. Мендель, менделизм, и диалектика. М., 1972.

друг с другом на базе определения субстрата как материально-го носителя, например, физика элементарных частиц и космология. Если первая располагает известными свойствами объектов, но не знает еще что это за объекты, то вторая, наоборот, располагает некоторыми данными о строении объектов, но мало что может сказать об их свойствах. Видимо, в значительной мере связан с проблемой субстрата и вопрос об универсальности притяжения и отталкивания. В.И. Ленин неоднократно указывал, что "с одной стороны, надо углубить познание материи до познания /до понятия/ субстанции, чтобы найти причины явлений. С другой стороны, действительное познание причины есть углубление познания от внешности явлений к субстанции"<sup>43</sup>.

Однако надо указать, что не всеми признается такой, например, термин, как "живая материя", поскольку нельзя сказать "живой белок", "живая молекула" и т.п. Поэтому якобы лучше употреблять термин "живая система"<sup>44</sup>. Это совершенно верно в том случае, если под живой материей понимать только то, из чего состоят живые системы, некие "кирпичики" живого. Но, во-первых, как было показано выше, понятия "живая материя" или "субстрат жизни" отражают именно целостную систему как носитель специфических свойств, и, во-вторых, предполагают предельный нижний уровень живых систем, с которого и начинается собственно живое. Другое дело, что рассматривать этот исходный уровень вне самих систем мы можем лишь отно-

---

43. Ленин В.И. Полн. собр. соч., т. 29, с. 142.

44. Энгельгардт В. Проблема жизни в современном естествознании. "Коммунист", 1969, № 3, с. 86-87.

сительно.

В принципе любая, сколь угодно малая или большая область материального мира имеет в своей основе некоторые "особенные субстанции", в том числе и такие, как химическая, биологическая и т.д.<sup>45</sup>.

К.Маркс применял понятие субстрата при исследовании различных явлений, в том числе и не обладающих субстанциональностью в собственном смысле слова. Характеризуя двойственную природу товаров, он использует его как для показа общественной сущности, так и естественно-природной. "Как потребительные стоимости, — пишет он, — товары различаются прежде всего качественно, как меновые стоимости они могут иметь лишь количественные различия, следовательно не заключают в себе ни одного атома потребительной стоимости.

Если отвлечься от потребительной стоимости товарных тел, то у них остается лишь одно свойство, а именно то, что они — продукты труда. ... От них ничего не осталось, кроме одинаковой для всех призрачной предметности, простого сгустка лишенного различий человеческого труда, т.е. затраты человеческой рабочей силы безотносительно к форме этой затраты. Все эти вещи представляют собой теперь лишь выражение того, что в их производстве затрачена человеческая рабочая сила, накоплен человеческий труд. Как кристаллы этой общей им всем общественной субстанции, они суть стоимости — товарные стоимости<sup>46</sup>. Таким образом, труд есть созидаящая стои-

---

45. Широканов Д.И. Диалектика познания и категория субстанции. Минск, 1974, с. 520.

46. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т. 23, с. 46.



мость субстанция<sup>47</sup>. Но, с другой стороны, потребительная стоимость уже обладает "статусом субстанциальности". "Потребительная стоимость: сюртук, холст и т.д., одним словом — товарные тела, представляют собой соединение двух элементов — вещества природы и труда. За вычетом суммы всех различных полезных видов труда, заключающихся в сюртуке, холсте и т.д., всегда остается известный материальный субстрат, который существует от природы, без всякого содействия человека"<sup>48</sup>.

Некоторой особенностью обладает понятие субстрата, как материального носителя свойств вообще, применительно к тем явлениям, которые вместе с естественно-природной обусловленностью обладают общественной сущностью. Так, из высказывания К.Маркса о том, что "рабочая сила есть прежде всего вещество природы, преобразованное в человеческий организм"<sup>49</sup>, косвенным образом следует понимание человеческого организма в виде субстрата рабочей силы. Более того, сами общественные отношения не могут не иметь субстрата в качестве своего материального носителя. С одной стороны таким конкретным субстратом выступает человек как носитель отношения<sup>50</sup>, с другой "предмет как бытие для человека, как предметное бытие человека для другого человека, его человеческое отношение к другому человеку, общественное отношение человека к

---

47. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.47.

48. Там же, с.51.

49. Там же, с.227 /примечание/.

50. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.46, ч.1, с.39.

Таким образом, в самом общем виде мы можем рассматривать народонаселение как субстрат общественной жизни с учетом того обстоятельства, что к нему относится и вся совокупность материальных средств природного происхождения. Утверждение того, что "экономический базис жизни общества, будучи материальным, т.е. существующим независимо от произвола и мнений людей, представляет собой объективные социальные связи, но не является каким-то "социальным веществом"<sup>52</sup>, нам кажется верным, но вместе с рассмотрением понятия "материальное" как более широкого по сравнению с понятием "материя", излишне категоричным. Любые общественные отношения / как взаимодействие/, в которых собственно и проявляется социальная форма движения материи, в конечном счете так же имеют своей основе некоторый материальный субстрат, как его имеют связи и отношения /как взаимодействие/ объективной действительности вообще. Материальное всегда есть одновременно и субстанциальное, но оно может быть таковым как непосредственно, так и опосредствованно; субстанциальность общественных отношений безусловно имеет опосредствованный характер. В первую очередь "продукты человеческого труда, в том числе и технические средства, являются не только материальным воплощением человеческих знаний и опыта, но и опредмеченными общественными отношениями, важнейшим средст-

---

51. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т. 2, с. 47.

52. Нарский И. С. Диалектическое противоречие и логика познания. М., 1969, с. 67.

вом опосредования взаимодействия между людьми"<sup>53</sup>. И не только продукты труда, но и вообще природно-материальное в той мере, в какой оно втянуто в сферу общественной жизни.

Особенность понятия "субстрат", примененного к общественным явлениям объясняется наличием у этих явлений двух видов свойств, которые мы называем субстанциальными, рассматриваемыми безотносительно к потребностям, и функциональными<sup>54</sup>, рассматриваемыми только с точки зрения способности быть средством удовлетворения той или иной потребности<sup>55</sup>, безотносительно к его /природной/ организации. "Орудие есть не только предмет, имеющий определенную форму и обладающий определенными физическими свойствами. Орудие есть вместе с тем общественный предмет, т.е. предмет, имеющий определенный способ употребления, который общественно выработан в процессе коллективного труда и который закреплен за ним... Поэтому-то владеть орудием - значит не просто обладать им, но это зна-

---

53. Дроздов А.В. Техника и общественные отношения. "Проблемы исторического материализма". Выпуск 2, Л., 1972, с.41.

54. Функция определяется как "внешнее проявление свойств к.-л. объекта в данной системе отношений" /Философский словарь. М., 1972, с.448/.

55. О социальных функциях техники см: Г.Комаров В.Д., Росенко М.Н. В.И.Ленин о роли технического прогресса в развитии общества. В сб: "Научно-техническая революция и развитие современных общественных отношений". Л., 1970.

2. Комаров В.Д. Принцип партийности и социальные проблемы научно-технической революции. В сб: "Проблемы исторического материализма". Выпуск 3. Л., 1973.

чит владеть тем способом действия, материальным средством осуществления которого оно является"<sup>56</sup>.

Функциональные свойства технических средств не существуют вне и помимо связи их с человеком. Поэтому было бы неверным разделять свойства орудий самих по себе на природные и социальные /как это иногда делается<sup>57</sup>/, независимо от того, являются ли орудия генетически естественными или искусственными. Все материальные явления сами по себе обладают только субстанциальными свойствами, которые могут по-разному использоваться людьми и, следовательно, быть основой появления социальных свойств, не однопорядковых со свойствами природными. Следовательно, понятие "субстрат" как материальный носитель функциональных свойств общественных явлений включает в свое содержание эти явления вместе с их субстанциальными свойствами.

Если мы попытаемся выделить структурные уровни машин, то обнаружим три вида свойств: 1/механические, химические и т.п. свойства вещества /прочность, пластичность, коррозионная стойкость, жаростойкость и т.д./, 2/определенные субстанциальные свойства машины как системы /габариты, скоростные, мощностные и т.п. характеристики/, 3/функциональные свойства машины /способность заменить человека, увеличить производительность труда и т.д., то есть удовлетворять потребности/. Свойства субстрата машины на каждом последующем уровне определяются свойствами предшествующего, но не

---

56. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. М., 1972, с.277.

57. Гурьев Д.В. Становление общественного производства. М., 1973, с.163-165.

сводятся к ним. Так, скорость и грузоподъемность автомобиля сами по себе есть субстанциальные свойства автомобиля. Они зависят, например, от качества топлива или степени изношенности покрышек, но свойства бензина и резины не являются свойствами автомобиля. В свою очередь, сами по себе скоростные и мощностные показатели автомобиля не являются функциональными свойствами, но входят в их субстрат.

Таким образом, представляется возможным дополнить структурную модель субстрата явлений новыми уровнями взаимодействия, которые определяют их функциональные свойства. При этом надо иметь в виду, что верхний и нижний уровни субстрата остаются в своем движении взаимообусловленными; и если субстрат технического устройства как природного явления имеет многоуровневую структуру, то как материальный носитель функциональных свойств, он может рассматриваться как бесструктурный.

Определяя понятие "материальный субстрат техники", мы должны иметь в виду, что оно обладает различным содержанием в зависимости от рассмотрения самой техники, которую можно представить : 1/как отдельные технические устройства, 2/как конкретно-историческая система техники в целом / с точки зрения современных представлений орудия ручного труда не могут быть отнесены к технике/ и 3/как общеисторическое явление /вообще материальные средства целесообразной деятельности людей/.

Субстрат отдельного технического устройства, как и любого другого явления объективной действительности, есть единство всех структурных уровней, определяющее его свойства как системы. Любая современная машина имеет в качестве своего субстрата материал, отдельные детали, узлы, количест-

во которых в современных наиболее сложных миниатюризированных технических системах ЭВМ/ достигает огромных величин на сравнительно малый монтажный объем, что подчас даже затрудняет разграничение их структурных уровней вплоть до таких, как материал и отдельные детали.

Структурирование систем представляется особенно трудным для биологии, поскольку с одной стороны "организм как целое создается объединением, определенной структурой не просто клеток или белковых молекул и т.д., а объединением таких элементов, как органы"<sup>58</sup>, а с другой - состоит из специфического относительно простого строительного материала, обладающего определенными физико-химическими свойствами, отсутствующими у органов как целостных образований.

Вообще "в материальных системах различают минимум два уровня: части и целое. В сложных системах обычно этих уровней бывает больше. Так, изучая земную поверхность, мы обнаруживаем уровни элементарных частиц, атомов, молекул, отдельных тел, геологических пластов, сфер и т.д."<sup>59</sup> То, из чего состоит любая система и что является материальным носителем ее движения вообще, может исследоваться на любом уровне ее структуры, из которых один является исходным /элементы системы еще не различаются/, а другой конечным /элементы системы уже не различаются/. Когда говорят, что машина сделана из стали, то совершенно отвлекаются от того

---

58. Свидерский В.И. Некоторые вопросы диалектики изменения и развития. М., 1965, с. 162.

59. Фурман А.Е. Материалистическая диалектика. М., 1969, с. 12.

момента, что сама сталь представляет собой часто сложную композицию металлов и неметаллов, — структура стали выходит за пределы структуры машины так же, как структура железобетона выходит за пределы структуры строительного сооружения. То же самое можно сказать, например, о каменном угле, нефти и других энергетических компонентах технических средств.

В современном развитии техники явственно прослеживается тенденция к созданию широких технических систем, которые различаются по их свойствам на субстанциальные и функциональные /согласно уже применяемой нами терминологии/. Первые, по существу, есть целостные технические устройства, обладающие определенными субстанциальными свойствами. Они могут рассматриваться как физические системы, под которыми понимается, как правило, всякий материальный объект, являющийся субстратом физических свойств<sup>60</sup>. В этом смысле отдельный станок принципиально не отличается от автоматической линии, в которой он может быть интегрирован. Второе — это технические системы, не обладающие субстанциальными свойствами, их целостность обеспечивается только функциональным единством, в пределах которого отдельные устройства и даже локализованные системы являются функциональными элементами. Так, система автоматизированных предприятий, не связанных друг с другом непрерывностью технологического процесса, имеющих относительно самостоятельные замкнутые производственные циклы, может быть только функциональной.

---

60. Августинек Здзислав. Физический детерминизм. В кн.:

"Закон, необходимость, вероятность". Пер. с польск.

М., 1967, с. III.

В связи с этим надо отметить одно чрезвычайно важное обстоятельство: техника в целом, независимо от степени ее интегрированности, всегда остается функциональной системой, развивающейся только при участии человека и в соответствии с его целями. Несостоятельность попыток вывести возможность развития техники вне человеческой деятельности, представить ее как "постчеловеческую", состоит в том, что техника принципиально не может быть элементом более широкой системы, обеспечивающей ей саморазвитие. Это согласуется с диалектикой части и целого - любое явление объективной действительности может быть частью только при условии, что оно в другом отношении выступает как целое, и наоборот.

Техника есть понятие, отражающее функциональное единство технических средств, их совокупность, но не субстанциальную целостность<sup>61</sup>. Здесь мы не можем согласиться с Ю.С.Мелешенко, по мнению которого не только "каждое техническое устройство является целостной системой, включающей в себя определенные элементы, имеющей внутреннюю организацию, структуру", но и технические системы "более высокого порядка, ... вплоть до системы техники в целом"<sup>62</sup>.

Аналогичное рассуждение допустимо и по отношению к миру в целом, который не может рассматриваться системой вообще. Уже Гольбах, предлагая различать понимание природы в "широ-

---

61. Stäger H.J. Technik als System. In: Technische Rundschau, 12. Jahrgang, Nr 34 August 1975.

62. Мелешенко Ю.С. Техника и закономерности ее развития.

Л., 1970, с. 35-36.



чайшем" и "более узком смысле слова", по существу различает собственно системы /например, человек/ и природу как "великое целое"<sup>63</sup>. Ф.Энгельс, указывая, что "вся доступная /подчеркнуто нами - В.Г./ нам природа образует некую систему, некую совокупную связь тел"<sup>64</sup>, в то же время уточняет, что "действительное единство мира состоит в его материальности" и что "бытие есть вообще открытый вопрос, начиная с той границы, где прекращается наше поле зрения"<sup>65</sup>. Мы не можем согласиться с тем, что "материальный мир, у н и в е р - с у м" есть большая физическая система, и "миру как целому, а не только всем его конечным частям присущи некие физические свойства"<sup>66</sup>. Вселенная в естественнонаучном смысле, конечно, является целостной системой и обладает определенными свойствами, которых мы еще не знаем /но видимо, это не физические свойства, как они понимаются сейчас/. Системное рассмотрение мира в целом вообще в значительной мере связано с редукционизмом<sup>67</sup>.

Субстрат техники "в целом" не определяется как конкретный /механический, физический, химический, биологический

---

63. Гольбах П. Система природы. Избранные произведения в двух томах, т. I. М., 1963, с. 66.

64. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т. 20, с. 392.

65. Там же, с. 43.

66. Августинек Здзислав. Физический детерминизм, с. II 2.

67. Оруджев З. М. Диалектика как система. М., 1973.

и т.п./ субстрат в отличие от субстрата отдельных технических устройств /и других явлений объективной действительности/, которые развиваются на определенном структурном уровне материи. Техника в силу своей универсальности потенциально включает в свой субстрат любой вид материи, любую форму ее движения. Принципиального предела использованию материи в технике нет, в ней реализуется "вся материя"

Кроме того, потенциальная сопоставимость техники, рассматриваемой в общеисторическом смысле, с материей "в целом" имеет и другой аспект: в технике, в человеческой деятельности не просто реализуется бесконечная материя, но именно в ней человеку дана сама бесконечность материи. "Природа, - указывает К.Маркс, - не строит ни машин, ни локомотивов, ни железных дорог, ни электрического телеграфа, ни сельфакторов и т.д. Все это - продукты человеческого труда, природный материал, превращенный в органы человеческой воли, властвующей над природой, или человеческой деятельности в природе. Все это - созданные человеческой рукой органы человеческого мозга, овеществленная сила знания"<sup>68</sup>. "Сознание человека, - пишет В.И.Ленин, - не только отражает объективный мир, но и творит его"<sup>69</sup>. "С у б с т а н ц и я , взятая как "чисто" природная, без культуры, еще не завершена внутри себя... Она п р о д о л ж а е т свое ... становление в культуре"<sup>70</sup>.

---

68. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.46, ч. II, с.215.

69. Ленин В.И. Полн. собр. соч., т.29, с.194.

70. Батищев Г.С. Деятельностная сущность человека как философский принцип. "Проблема человека в современной философии". М., 1969, с.76.

Значит, сознание, имея своего материального носителя в виде человеческого мозга, в конечном счете снова материализуется /опредмечивается/ в продуктах человеческого труда, в технике, которая выступает как овеществленное знание. Созерцательное сознание остается в границах "чистой" мысли, "повисает" в пустоте, поэтому оно не действительно. Активное сознание прочно опирается на материальный мир; действительность сознания состоит в его активности. "Человеческая предметная деятельность как раз и есть процесс, в котором субстанциальность природы творчески "достраивается" до невозможного в самой природе"<sup>71</sup>.

Техника, как совокупность искусственных форм движения материи, в своем развитии так же бесконечна, как и совокупность природных форм движения материи. Следовательно, субстрат техники в целом - это единство /совокупность/ всех видов материи, формы движения которых используются в технических устройствах в качестве рабочих процессов.

Субстрат техники нельзя определить ни через какое другое свойство, кроме свойства материальности, понятие "технический субстрат" может рассматриваться только как вообще материальный субстрат /в единстве гносеологического и онтологического аспектов/. Такое понимание материального суб-

---

71. Батищев Г.С. Деятельностная сущность человека как философский принцип. В кн.: "Проблема человека в современной философии". М., 1969, с.89. Об этом же: Комаров В.Д. Гносеологический анализ техники в "Философских тетрадах" В.И.Ленина. Вестник Ленингр.ун-та, 1971, № 5.

страта техники охватывает не только искусственные устройства, но все явления, которые можно отнести к технике при более широком ее определении, в том числе и умение, навык, мастерство и т.п.

Вообще надо подчеркнуть, что проблема определения техники во многом связана с пониманием ее материального субстрата. Здесь имеется в виду необходимость соответствия объемов этих понятий. Так, если в технику не включать, например, здания и дороги<sup>72</sup>, смазочные вещества и другие вспомогательные материалы трудового процесса<sup>73</sup>, то их субстрат, как материальный носитель свойств, необходимых для функционирования технических средств, не может быть отнесен к материальному субстрату техники. Но нельзя понимать "под техникой машины, оборудование, приборы, материалы сами по себе... когда мы говорим о технике, то берем ее не в бездействии, не в застывшей форме, а в динамике, при осуществлении производственного /не только производственного - В.Г./ процесса. Здесь техника выступает как совокупность материально-вещественных элементов и процессов их взаимодействия"<sup>74</sup>. По словам К.Маркса "сырой материал может образовать главную субстанцию продукта или же принять участие в его образовании только как вспомогательный материал. Вспомогательный материал или потребляется средствами труда... или присоединяется к сырому материалу, чтобы произвести в нем ве-

---

72. Семибратов В.Г. Диалектические закономерности технического прогресса. ЛПИ им.Калинина, 1971, с.6.

73. Волков Г.Н. Эра роботов и эра человека? М., 1965, с.21-22.

74. Рахлин И.В. Научно-технический прогресс и эффективность новых материалов. М., 1972, с. 17.

ществленное изменение ... или же способствует осуществлению самого труда ... В собственно химическом производстве различие между главным материалом и вспомогательными материалами исчезает, потому что ни один из применяемых сырых материалов не появляется вновь в качестве субстанции продукта"<sup>75</sup>.

"Уголь, который сжигают в топке машины, исчезает бесследно, равно как и масло, которым смазывается ось колеса и т.д.

Краски и другие вспомогательные материалы исчезают, но проявляются в свойствах продукта. Сырой материал образует субстанцию продукта, но изменяет свою форму. Следовательно, сырой материал и вспомогательные вещества утрачивают ту самостоятельную форму, в которой они вступили в процесс труда как потребительные стоимости. Иначе обстоит дело с собственно средствами труда ... Как во время своей жизни, т.е. процесса труда, они сохраняют по отношению к продукту свою самостоятельную форму, так сохраняют они ее и после смерти. Трупы машин, орудий, мастерских и т.д. продолжают по-прежнему существовать отдельно от продуктов, образованию которых они содействовали"<sup>76</sup>.

Одна из методологических ошибок при определении техники нередко состоит как раз в стремлении вычленив из используемых человеком процессов те элементы действующих технических систем, которые "сохраняют свою самостоятельную форму" в этих процессах, то есть применительно к современной технике, представляют собой лишь "тело машины". Но материальный субстрат техники не ограничивается тем, из чего сделаны

---

75. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.192-193.

76. Там же, с.214.

технические средства, он включает в себя все виды материи, являющиеся носителем рабочего процесса, в том числе и его энергетические компоненты : уголь, пар и т.п. Это становится особенно заметным на фоне тенденции к развитию безмашинной техники. А просто "тело машины" так же относится к технике, как и "трупы машин". Более того, даже такие природные явления, как вода, воздух, солнечная энергия, не говоря уже о нефти, газе и источниках ядерной энергии, должны быть отнесены к материальному субстрату техники в той мере, в какой они выступают в качестве носителей процессов. Например, современный двигатель внутреннего сгорания может быть соответствующим средством удовлетворения потребности только при наличии топлива /нефтяные продукты/ и теплоотводящих агентов /вода, воздух/, которые необходимо относятся к его субстрату и совершенствуются вместе с общей конструкцией /изменение состава топлива, применение антифризов в системе охлаждения и т.п./. О правомерности включения воды и воздуха в материальный субстрат техники красноречиво свидетельствует реальная угроза нехватки естественных запасов кислорода и пресной воды все более интенсивно используемых в технических процессах.

Следовательно, понятие "материальный субстрат техники" шире понятия "материал" не только в том смысле, что в его содержание входят и невещественные явления, но и в том, что он включает в себя вещественные состояния материи, которые к материалам традиционно не относятся. Кроме того материальный субстрат техники охватывает вместе с собственно техническими устройствами и совокупность материальных условий вообще, необходимых для функционирования технических устройств.

ройств. Здесь он выступает уже как материальный носитель технологического процесса в целом. Например, принципы действия и конструкция транспортных средств определяются прежде всего теми свойствами элементов окружающей среды, которые используются при их работе. Так, когда человек создал лыжи, то он тем самым втянул в сферу своей деятельности снег, как определенное состояние материи, пригодное для удовлетворения его потребностей; а оторваться от земли он смог, используя сначала выталкивающую /аэростат/, а потом поддерживающую /самолет/ силу воздуха.

В исследованиях по технике иногда встречаются попытки жестко разграничить ее материальную основу на вещественный субстрат и рабочее тело<sup>77</sup>, "материальный природный субстрат" и "естественные процессы в их функционировании"<sup>78</sup>; имеются и более дробные разделения<sup>79</sup>. То есть сам термин "материальный субстрат техники", который уже имеется в литературе<sup>80</sup>, употребляется все же как синоним термина "материал".

---

77. Шеменев Г.И. Создания общей теории техники - важнейшее условие повышения эффективности технических наук. В кн.: "Проблемы деятельности ученого и научных коллективов". Выпуск У, Л., 1973, с. 75.

78. Научно-техническая революция и общество. М., 1973, с. 151.

79. Самборский Л.И. Природные факторы материального производства, М., 1970.

80. Мелещенко Ю.С. Техника и закономерности ее развития. Л., 1970.

Отвлекаясь от того, что понятие "материал" используется в самых разнообразных смыслах<sup>81</sup> /материал для статьи, материалы судебного дела и т.д., где под материалом подразумевается исходное состояние явления, в котором оно содержится - в виде возможности/, надо снова отметить, что, применительно к технике материал есть более узкое понятие, чем материальный субстрат техники; он есть его проявление, форма существования, и изменение, совершенствование материалов не исчерпывает изменения материального субстрата техники.

Тем не менее разделение материального субстрата техники на устойчивую вещественную основу и рабочие процессы функционирования возможно и в отдельных случаях необходимо. Речь идет по существу об ограничении материала в пределах материального субстрата техники. И здесь мы считаем необходимым подчеркнуть, что понятие "материал" охватывает всю технику /ее материальную основу/ в том смысле, что любая форма движения материи, используемая как рабочий процесс, всегда базируется на определенном материале, вещественном носителе: для огня нужно топливо, для электрического тока проводники, для получения лазерных пучков определенной структуры кристаллы и т.д. Наконец, в технике всегда будут необходимы такие конструкционные материалы, функции которых заключаются лишь в сохранении пространственной структуры

---

81. Упрощенную классификацию технических материалов см.:

Heinz H.: Technische stoffe. Metallische Werkstoffe - Plaste - Schmierstoffe - Prüfung und Korrosionsschutz. Leipzig 1971. S. 15.



технических систем, вплоть до такой простейшей функции, как противостояние разрушению под воздействием своей собственной тяжести. Здесь материал выступает как исходный, первичный носитель всего технологического процесса, обеспечение устойчивости структуры которого и является основной функцией материала. Человек как существо макроскопическое, может использовать технику только на макроскопической основе и прежде всего на базе вещества, и не просто вещества, а твердого тела. Как бы техника ни развивалась, но жилища из магнитного поля не построишь и телепередачу непосредственно в радиоволнах без телевизора не посмотреть. Для этого всегда будут необходимы некоторые вещественные материалы. В этом смысле изменение материального субстрата техники совершается на основе обязательного применения новых или использования не известных ранее свойств традиционных материалов.

Материал обладает способностью к самостоятельному существованию вне самих технических средств и, будучи определенным видом материи, сам по себе обладает некоторой системой свойств, часть которых /известных/ используется в технических устройствах. Учитывая постоянную возможность открытия новых свойств материала, его можно охарактеризовать, как своеобразную "вещь-в-себе", раскрывающуюся по мере развития техники в "вещь-для-нас". Таким образом, материал есть то, из чего выполнено изделие и то, из чего возникает рабочее тело-носитель процесса. В обоих случаях он функционирует в качестве субстрата, благодаря тому или иному из своих свойств. Причем, как указывал К.Маркс, "за исключением добывающей промышленности, которая находит свой предмет труда в при-

роде, — как горное дело, охота, рыболовство и т.д. /земледелие лишь постольку, поскольку впервые обрабатывается девственная почва/, — все отрасли промышленности имеют дело с таким предметом, который представляет собой сырой материал, т.е. предмет труда, уже профильтрованный процессом труда, и который сам уже является продуктом труда<sup>82</sup>. Так, даже если отвлечься от того момента, что бронза не является природным материалом, а получается искусственно, то все равно в отливках она существует не в "сыром" виде, а, как правило, в преобразованном при помощи термообработки.

Материал — это вообще промежуточная форма изделия, которая может существовать отдельно от самого изделия, не участвуя в рабочем процессе, но сохраняя свою социальную сущность. Другие материальные носители используемых форм движения материи вне самих процессов могут существовать лишь в виде природных явлений — как известно, высокотемпературную плазму не складывают, в отличие от твердых и газообразных материалов для ее получения. При этом, конечно, надо учитывать, что понятие "материал" отражает не только действительное, наличное бытие явлений /например, уже изготовленное железо/, но и возможное бытие /например, железо, как просто химический элемент, обладающий потенциально полезными свойствами/. То же относится и к нематериалам: воздух сам по себе и как источник энергии ветряной мельницы, рентгеновское излучение само по себе и как средство проникновения вглубь твердого тела и т.д. Нам представляется, что лишь с

---

82. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.192.

учетом этого положения можно согласиться с высказыванием - "вещество становится материалом, когда оно используется для изготовления какого-либо полезного предмета"<sup>83</sup>.

В современной литературе понятие "материал", "вещество природы", "предмет труда" и другие, которые мы и предлагаем объединить понятием "материальный субстрат техники", нередко заменяются понятием "предмет труда"<sup>84</sup>. И считается, что "например, в атомной энергетике и радиоэлектронике, где отсутствует обычный тип связи средств труда с орудиями труда, /?-В.Г. двигателями и др. и используются полупроводники, предметы труда и средства труда вообще трудно отделить друг от друга"<sup>85</sup>. /Подчеркнуто нами - В.Г./ Конечно, материальный субстрат техники и, прежде всего, материал, как форма его проявления, является предметом труда в полном соответствии с высказыванием К.Маркса о трех простых моментах процесса труда<sup>86</sup>. Но понятие "предмет труда" - это функциональное понятие, которое включает в свое содержание не только "вещество природы", но любое материальное явление, на которое на-

---

83. Аллен Н. Новые металлы. Краткий обзор современного положения. "В кн.: "Механические свойства новых материалов". Пер.с англ. М., 1966, с.102.

84. Рахлин И.В. Научно-технический прогресс и эффективность новых материалов. М., 1973.

85. Ильин С.С. Материально-технические условия перехода к коммунизму. М., 1973, с.9.

86. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.189.

правлена человеческая деятельность, - то есть оно относительно. На наш взгляд, употребление его в указанном выше смысле не только запутывает проблему исследования материальной основы техники, но ведет к искажению значения самого понятия "предмет труда" как категории политической экономии и исторического материализма.

Итак, материальный субстрат техники по своему содержанию неоднороден. Он включает в себя качественно различные состояния материи, играющие различную роль в технических системах. Следовательно, он неоднороден субстанционально и функционально. Однако функционирование того или иного технического устройства есть вообще некий совокупный процесс, в котором вся система находится в состоянии движения /работает паровая машина, а не паровой котел/. Соответственно, субстрат функционирующей системы - тоже есть совокупный субстрат, как носитель совокупного процесса. Это надо особенно иметь в виду при анализе тенденций развития современной техники в сторону все большего внедрения непрерывных производственных процессов, которые во многом отменяют нынешнюю "расчлененность", "разорванность" технологических циклов и, следовательно, требуют более органичного устройства самих технических систем.

Говоря о необходимости выработки единого понятия, отражающего природную сторону техники, мы не ограничиваем эту проблему вопросом об употреблении термина. Дело не в самом термине, а в его определенности, точности, потому что он должен выполнять свои гносеологические и методологические функции. И на каком бы термине мы ни остановились, он всег-

да должен отражать определенный уровень освоенной материи в технике. Но употребление в этом смысле таких традиционных понятий, как "материал" и другие, потребовало бы существенного пересмотра их содержания, что просто невозможно, потому что они являются рабочими понятиями многих частных наук.

Таким образом, материальный субстрат техники, независимо от уровня рассмотрения, всегда представляет собой определенную форму существования материи, природную или искусственную. Связь субстанциальных и функциональных характеристик технических систем принципиально одинакова для всех структурных уровней их субстрата. Понятие материального субстрата техники отражает тот фундаментальный уровень, который разделяет и объединяет природное и социальное в технике.

Методологическая ценность понятия "материальный субстрат техники", на наш взгляд, состоит прежде всего в возможности установления единства исследования закономерностей развития техники, не ограничиваемого только изменением собственно технических устройств, но рассматриваемого в самом широком смысле. Так, например, иногда неоправданно разделяют процесс освоения новых источников энергии и новых материалов /хотя первое неразрывно связано со вторым/ и оба процесса вместе отрывают от конструкционного совершенствования технических средств, фактически исключая их из развития техники. Но последнее есть вообще переход к использованию новых форм движения материи и поэтому требует комплексного исследования, допускающего вычленение отдельных сторон изу-

чаемого явления лишь в качестве стадий самого исследования.

Кроме того, понятие материального субстрата техники позволяет рассматривать в единстве большинство проблем взаимодействия общества и природы, которые сейчас исследуются многими науками вне связи друг с другом. В целом развитие техники как изменение ее материального субстрата предстает перед нами в виде единого процесса освоения природы человеком и служит объективной предпосылкой единства научного знания, в том числе взаимосвязи естественных и общественных наук, взаимодействия фундаментальных и прикладных исследований.

## § 2. Субстанциальная и функциональная стороны в развитии техники.

Рассматривая материальный субстрат техники как единство, совокупность всех форм движущейся материи, используемых в технических устройствах, можно показать, что техника в ее потенциально бесконечном развитии имеет своим материальным субстратом вообще материю-субстанцию. Но техника всегда была, есть и останется конкретно-историческим явлением, функционально и субстанциально локализованным. Так же, как материальное единство мира проявляется в конкретных формах, субстанциальное единство техники не охватывает собой всей материи, а всегда опирается на конкретные ее виды и формы движения.

Основной принцип исследования закономерностей развития техники, состоит в последовательном рассмотрении всех его моментов с учетом их природно-социальной двойственности,

которая не есть простое смешение природного и общественного в технике, а представляет собой диалектическое единство двух ее сторон, относительно независимых друг от друга в процессе движения техники. Ю.С.Мелешенко прямо выделяет две крупные группы закономерностей развития техники: 1/ внутренние закономерности /система самой техники/ и 2/ закономерности, складывающиеся в результате ее взаимодействия с другими общественными явлениями /система общества в целом/<sup>87</sup>.

Согласно нашей терминологии это есть не что иное, как закономерности субстанциального и функционального развития техники. Далее Ю.С.Мелешенко указывает, что при анализе внутренних закономерностей развития техники, "по-видимому", необходимо учитывать по крайней мере два важнейших момента. С одной стороны, наличие в технике природной основы, связанной с применяемыми материалами и процессами. Развитие техники всегда характеризуется определенными сдвигами /субстанциальными по Ю.С.Мелешенко. - В.Г./ в их использовании. С другой стороны, каждое техническое устройство или система обладают соответствующими элементами, структурой и выполняют необходимые функции"<sup>88</sup>.

Из приведенных выше высказываний вытекает четкая схема соотношения разных сторон развития техники, включающая в себя три основных элемента: субстрат - структура - функция.

---

87. Мелешенко Ю.С. Техника и закономерности ее развития.

Л., 1970, с.170.

88. Там же.

Рассмотрим ее подробнее.

Во-первых, по наш взгляд, неправомерно относить функции технических систем к внутренним закономерностям развития техники и рассматривать их наравне со структурой и элементами /внутренним строением/. Функция техники состоит в ее назначении быть средством целесообразной деятельности людей, и функциональное развитие техники определяется именно связью со всей системой других общественных явлений. В этом случае материальный субстрат техники, как материальный носитель используемых свойств системы, не ограничивается лишь тем, из чего сделано техническое устройство, но включает в себя и внутреннее строение, элементы и структуру. Следовательно, изменение материального субстрата техники здесь понимается нами не только как изменение исходного структурного уровня системы, но предполагает и элементно-структурные изменения. Это есть развитие техники как вообще изменение искусственной формы существования материи, которая в конечном счете всегда оказывается соединением природных форм. В итоге получаем не трех-, а двухчленную схему: субстрат - функция, где функция "безразлична" к внутреннему строению субстрата, и наоборот. Так, например, сложность техники сама по себе не является ни положительным показателем, ни отрицательным. Как пишет Гегель, "цель нуждается для своего воплощения в некотором средстве..., т.е. в некотором среднем термине, который вместе с тем имеет вид некоторого внешнего наличного бытия, безразличного к самой цели и к ее выполнению"



Соответственно, развитие техники "распадается" на две взаимосвязанные, но относительно самостоятельные линии — субстанциональное и функциональное развитие, которое имеет, как было сказано выше, две группы закономерностей: "внутренние" и "внешние". Но если внешние обычно выводятся из взаимодействия техники с другими общественными явлениями, то внутренние — вне взаимодействия с чем-либо, относительно противостоящим технике. Нам представляется, что внутренние закономерности развития техники непосредственно обуславливаются ее взаимодействием с природой, и поскольку они тесно связаны с "внешними закономерностями", то разрывать две пары взаимодействующих сторон: техника-общество и техника-природа нельзя, их надо рассматривать в единой системе: общество-техника-природа.

Структура любого технического устройства неразрывно связана со свойствами используемых процессов и материалов, — тех видов материи, которые являются исходным /нижним/ структурным уровнем его материального субстрата. И второе наше замечание состоит как раз в том, что Ю.С.Мелещенко, правильно указывая на эту связь, опускает вопрос о ее конкретном механизме, о взаимозависимости. Более того, отнесение структуры технических систем в одну группу с их функциями противопоставляет ее материалам и процессам, как природной основе техники. Но структура технических устройств определяется именно свойствами материалов и процессов и поэтому сама является природной основой техники. Отличие устройства самолета от устройства автомобиля определяется не отличием функции, а отличием используемых процессов, форм движения.

Развитие материальных явлений объективной действительности всегда характеризуется определенным единством, которое выражается в определенности связи между структурой явления и свойствами видов материи, рассматриваемыми как уровни его субстрата. В какой бы последовательности мы ни рассматривали процесс развития материи — будь то развитие в пределах неживой природы от микромира к макромиру или развитие живых систем, переход от неживого к живому, от естественного к искусственному /техника/ или от низшего к высшему и наоборот, — мы всегда будем наблюдать генеральную закономерность: новые свойства могут проявляться только на базе нового материального субстрата. Следовательно, новая структура требует нового материального носителя, а использование нового материального носителя приводит к изменению структуры. Так, специфика средневековой архитектуры определялась свойствами строительных материалов того времени — камень обладает хорошими свойствами на сжатие и плохими на изгиб, что имело своим последствием преобладание опорного типа сооружений /например, церковные здания/. Применение в современном строительстве широкого круга металлических конструкций, железобетона, пластика и т.д. сделало возможным создание гигантских навесных сооружений типа цеховых перекрытий, ангаров, крытых стадионов и т.п. Сложная, неоднозначная структура современных технических устройств требует разных материалов, свойства которых могут заранее задаваться.

Игнорирование указанного единства явлений приводит к некоторым ошибочным выводам в вопросах развития техники. Так, известный польский писатель-фантаст Станислав Лем, сопостав-

ляя развитие техники и живой материи, считает, что живая клетка как "элементарный кирпичик биологического строительного материала" остается неизменной в процессе развития живого, и что все разнообразие живой природы является следствием универсальности этого "кирпичика", из которого эволюция сумела "выжать" буквально все, что было возможно. В результате "технология" живой материи по сей день побивает нашу, человеческую, инженерную технологию<sup>90</sup>.

Приведенное сравнение техники и живой материи, на наш взгляд, неверно, во-первых, в своей исходной посылке, потому что развитие живой материи не есть только структурные преобразования на базе одной неизменной, универсальной субстратной единицы. Развитие живой материи требует изменения самого субстрата живых систем. Без различия живых систем по их субстрату было бы невозможно то разнообразие их структур, которое имеется в действительности. В живой природе тоже можно показать, как переход от низших форм к высшим связан с изменением материального субстрата, носителя новых свойств. А техника до сих пор уступает живым системам именно по разнообразию используемых форм материи /например, химических элементов и их соединений/. Как считает М.В.Келдыш, "количество различных элементов, клеток в мозгу настолько велико, что пока не видно, как реализовать вычислительную машину с таким громадным количеством элементов...Здесь происходит переход количества в качество, и благодаря этому устройство нашего мозга не только количественно, но и качественно отличается

---

90. Лем Станислав. Сумма технологии. М., 1968, с.46-47.

от современной электронной машины"<sup>91</sup>. В основе качественного отличия мозга от ЭВМ лежит отличие субстрата мозга от субстрата ЭВМ. Миниатюризация элементов ЭВМ, как одно из направлений в развитии вычислительной техники, лежит на пути использования новых состояний материи. /Надо отметить, что, видимо, вообще нет оснований считать современные ЭВМ машинами/. "Сейчас можно сказать, — пишет В.Г.Марахов, — что с возникновением электронных устройств костная и мускульная система производства обрела и свою нервную, "логическую" систему"<sup>92</sup>. Данное сравнение можно рассматривать не только в переносном, но и в буквальном смысле, поскольку как для образования нервной системы в организме потребовались новые химические элементы и их соединения, так и для создания электронно-вычислительной техники потребовались новые материалы с их новыми свойствами.

Во-вторых, такое глобальное сравнение техники и живой природы просто неправомерно, поскольку техника функционирует в основном на макроуровне и поэтому она несравнима с живыми системами, фундаментальные свойства которых определяются микродвижением. На базе одного и того же уровня движения материи техника неизбежно превосходит явления, имеющиеся в природе в готовом виде. В технике реализуется бесконечное разнообразие возможностей форм существования материи.

В развитии техники достаточно часто наблюдаются ситуации, когда те или иные теоретически возможные принципы не

---

91. Келдыш М. Естественные науки и их значение для развития мировоззрения и технического прогресса. "Коммунист", 1966, №17, с.35.

92. Марахов В.Г. Структура и развитие производительных сил социалистического общества. М., 1970, с.34.

могут реализоваться из-за отсутствия подходящих материалов. Однако развитие техники происходит в основном по пути от нового материала к новой конструкции, а не наоборот. Как считает Г.С.Гудожник, "одна из характерных черт развития всякого двигателя /и вообще технических средств - В.Г./ состоит в том, что сначала становится известным /из опыта или в результате научного исследования/ рабочее тело, а затем развивается средство, способное использовать это рабочее тело. Приспосабливая форму первого двигателя к свойствам водяного пара, человек вскрывает новые свойства, новые технические функции, что обуславливает необходимость дальнейшего совершенствования конструкции, формы двигателя"<sup>93</sup>.

Изменение конструкции, структуры технических средств даже при сохранении используемой формы движения материи /например, механической - при переходе от ручных орудий к машинам/ необходимо требует применения новых видов материи, новых материалов. "Механический ткацкий станок в своей первоначальной форме состоит преимущественно из дерева, усовершенствованный - из железа. До какой степени старая форма средства производства господствует вначале над его новой формой, показывает, между прочим, даже самое поверхностное сравнение современного парового ткацкого станка со старым, современных приспособлений для дутья на чугунолитейных заводах - с первоначальным немощным механическим воспроизведением обыкновенного кузнечного меха и, быть может, убедительнее, чем  
все

---

93. Гудожник Г.С. Научно-технический прогресс: сущность, основные тенденции. М., 1970, с.56.

остальное, — первый локомотив: у него было в сущности две ноги, которые он попеременно поднимал, как лошадь. Только с дальнейшим развитием механики и с накоплением практического опыта форма машины начинает всецело определяться принципами механики и потому совершенно освобождается от старинной формы того орудия, которое превращается в машину"<sup>94</sup>.

Но это становится возможным только при наличии материалов, обладающих необходимыми свойствами. В данном случае мы имеем в виду железо, которое и позволило создать первые машины, независимо от того, что они имели много деревянных деталей, потому что рабочий инструмент был все-таки металлическим. Здесь сущность изменения материального субстрата техники состоит не в том, что от камня перешли к железу в старых по конструкции орудиях, а в том, что при переходе к железу появилась возможность делать новые орудия по их структуре. В определенной мере то же самое можно сказать и об использовании пластмасс.

Проблема изменения материального субстрата техники не ограничивается чисто техническим аспектом рассмотрения, то есть ограничением исследования применяемых форм движущейся материи лишь со стороны их природно-социальной двойственности. Техника функционирует по законам природы, ее свойства определяются фундаментальными свойствами материи, поэтому изучение материального субстрата техники имеет и естественнонаучный аспект. Развитие техники, как природного явления, может быть понято только в соотнесении с изменением

---

94. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.394.

материальных состояний вообще. В частности, переход от одних технических принципов к другим, понимаемый как качественное изменение техники, невозможно объяснить вне рассматриваемого в философском и естественнонаучном смысле единства видов материи и форм их движения, исследованного Ф.Энгельсом в связи с созданием классификации форм движения материи.

В литературе имеются различные точки зрения по вопросу о связи вида материи с формой движения. Одни авторы считают ее в целом однозначной и признают строгое соответствие определенных видов материи и форм их движения<sup>95</sup>, другие предлагают различать "вообще носитель" и "специфический носитель" определенной формы движения<sup>96</sup>, третьи исходят из соответствия одному виду материи многих форм движения и наоборот<sup>97</sup>; четвертые допускают здесь возможность одно- и многозначной связи<sup>98</sup> и т.д. Мы полагаем, что различие указанных точек

- 
95. Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. М., 1967.  
Он же. Энгельс и диалектика естествознания. М., 1970.
96. Кузнецов И.В. Учение Ф.Энгельса о формах движения материи и современное естествознание. "Вопросы философии", 1970, № II.
97. Уемов А.И. Некоторые тенденции в развитии наук. "Вопросы философии", 1961, №8. Шахпаранов. Химия и философия. М., 1962
98. Букановский В.М. Принципы и основные черты классификации современного естествознания. Пермь, 1960.  
Солопов Е.Ф. Материя и движение. Л., 1972.

зрения имеет преимущественно детальный, а не принципиальный характер, поэтому они по существу совпадают в главном - утверждении соответствия, взаимозависимости между видом и формой движения материи. Так, "жизнь как биологическая форма движения неотделима от ее материального субстрата. И, стало быть, ключ к пониманию сущности этого движения, сущности жизни - в первую очередь в особенностях, свойствах этого субстрата, являющегося материальным носителем жизни"<sup>99</sup>. Именно специфические свойства живой материи определяют, например, соотношение туловища и конечностей живых организмов в соответствии с их массой. Как подметил Дж. Томсон, "если бы человек был размером с Луну, он неизбежно имел бы шарообразную или почти шарообразную форму"<sup>100</sup>.

В принципе любое явление объективной действительности неисчерпаемо и в разных отношениях выступает носителем разных свойств. Еще Н.Г.Чернышевский указывал на то, что "соединение совершенно разнообразных качеств в одном предмете есть общий закон вещей"<sup>101</sup>. Причем, надо добавить, несмотря на то, что "между свойствами вещей различных структурных уровней есть и глубокая взаимосвязь: свойства элементов более фундаментального уровня материи определяют возможные варианты структуры вышележащего уровня материи"<sup>102</sup>, все равно

---

99. Челиков М. Современное понимание сущности жизни: философские аспекты. "Коммунист", 1974, № 8, с.84.

100. Томсон Дж. Превидимое будущее. М., 1958, с.38.

101. Чернышевский Н.Г. Избр. филос. произ., т. III, с.187.

102. Паницхава И.Д., Пахомов Б.Я. Диалектический материализм в свете современной науки. М., 1971, с.105.



"различные качества /предметов - В.Г./ не сводятся друг к другу, хотя и имеют объективную связь, субординацию и единую материальную основу"<sup>103</sup>. Следовательно, допустимо говорить о том, что один и тот же материал в технике может быть использован в качестве носителя разных форм движения материи. Как пишет К.Маркс, "каждую полезную вещь, как, например, железо, бумагу и т.д., можно рассматривать с двух точек зрения: со стороны качества и со стороны количества. Каждая такая вещь есть совокупность многих свойств и поэтому может быть полезна различными своими сторонами. Открыть эти различные стороны, а следовательно, и многообразные способы употребления вещей, есть дело исторического развития". Далее К.Маркс делает сноску, цитирует: "Вещи имеют присущее им внутреннее свойство, которое везде остается неизменным: например, способность магнита притягивать железо". И указывает, что "свойство магнита притягивать железо стало полезным лишь тогда, когда при помощи него была открыта магнитная полярность"<sup>104</sup>.

Исходя из соответствия вида материи и формы ее движения, необходимо сделать вывод о том, что социальной форме движения материи также соответствует некоторый ее вид. Отсюда общество следует рассматривать как определенное для каждого конкретно-исторического этапа его развития единство "совокупного" вида материи /люди и средства их деятельности/ и

---

103. Кузьмин В.П. Категория меры в марксистской диалектике. М., 1966, с.73.

104. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.43-44.

совокупной формы их движения. Нам представляется, что исследование общественной жизни со стороны ее материального субстрата весьма перспективно.

Поскольку взаимодействие общества и природы, как обмен веществ между ними, совершается на разных уровнях, то есть основывается на разных видах и формах движения материи, которые не сводимы друг к другу, то говорить о социальном виде материи можно лишь в определенном смысле, с учетом нового качества. Выделение технического вида и технической формы движения материи одинаково недопустимо как на основе редукции к природным состояниям, так и на основе полного отрыва от них.

К Маркс в одном из примечаний к "Капиталу" писал: "Как ни мало историческая наука знает до сих пор развитие материального производства, следовательно, основу всей общественной жизни, а поэтому и всей действительной истории, однако, по крайней мере, доисторические времена делятся на периоды на основании естественнонаучных, а не так называемых исторических изысканий, по материалу орудий и оружия: каменный век, бронзовый век, железный век"<sup>105</sup>. Именно это деление стало классической схемой периодизации истории техники по используемым материалам. Однако, как говорится у К.Маркса, согласно этой схеме делятся на периоды "по крайней мере, доисторические времена". Поэтому, попытки выделить новый период по преобладающему материалу — век пластических масс, либо, наоборот, по отсутствию такого материала, или вообще продлить

---

105. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.191.

железный век до границ возможного предвидения, нам кажутся в равной мере несостоятельными, поскольку они ориентированы, главным образом, на свойства, используемые в технике, основанной на механической форме движения.

Для первобытного человека материал и сам предмет практически совпадали /дерево, кость, камень/, одно было неотделимо от другого. Сказанное, конечно, не означает их абсолютного совпадения, скорее это можно назвать слабо различимым тождеством. Понятие "материал" в собственном смысле применимо к технике с того момента, когда происходит разделение средства деятельности и его материальной основы, которая приобретает способность самостоятельного существования, когда одинаковые и по структуре и принципу действия орудия начинают различаться по своей вещественной основе /каменный и металлический топор/. Так, "самые первые рельсы изготовлялись из дерева и в таком виде применялись уже 200 лет тому назад в каменоломнях и рудниках Англии и Германии. При этом на основании опыта было установлено, что лошадь могла тащить по рельсам в четыре с лишним раза больше груза, чем она возила по обыкновенной дороге; это привело к появлению в 1738 году первой дороги с чугунными рельсами для всевозможных транспортных целей"<sup>106</sup>. Именно на базе одной и той же формы движения материи, применяемой в технике, проявляется различие материалов по их общим, количественно различаемым свойствам. Определение технических устройств только по материалу; как виду

---

<sup>106</sup>. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.47, с.467./Маркс цитирует/.

материи, без указания на те его свойства, которые используются, не определяет технологической сущности самих устройств.

"Водяное и ветряное колеса изготовлялись в основном из дерева, паровой котел - только из железа, и притом далеко не из всякого. Электроэнергия была поставлена на службу общества на основе использования магнитных и электрических свойств разнообразных материалов. Освоение ядерной энергии обусловило применение новой гаммы веществ с новыми качествами /радиоактивность, повышенная способность поглощать нейтроны и т.п./<sup>107</sup>. Действительно, в процессе развития техники материал, как природное образование, может и не изменяться, но при этом могут использоваться другие свойства, проявляющиеся в других формах движения материи. Здесь мы имеем уже иной материальный субстрат техники при сохранении одного и того же исходного состояния материи. Следовательно, материал не вообще является материальным субстратом техники, а только с точки зрения использования его определенных свойств.

Можно ли сказать, что сейчас продолжается железный век? И что изменится, если мы назовем современность веком пластический масс? Понятие железного века применимо только к периоду господства ручных орудий; с переходом к использованию машин он закончился. Как уже говорилось, первые машины имели большое количество деревянных деталей, точнее были выполнены преимущественно из дерева. Сейчас железо не выполняет роль одного конструкционного материала /макроуровень/, от него требуется много других, немеханических свойств /микроуро-

---

107. Гарковенко Р.В. Некоторые теоретические вопросы химизации производства. "Вопросы философии", 1964, №8, с.10.

вень/. Поэтому если и называть наш век железным, то только по вещественному составу. Но здесь надо учитывать и другие тенденции в технике - например, все более широкое распространение в технике керамических материалов, которое, однако, никто не называет возвратом в каменный век.

В пределах дискуссии о том, как охарактеризовать современность с точки зрения используемых материалов, есть и такой подход, по которому "периодизация техники по исходному материалу, возможная на ранних этапах развития общества, в современных условиях становится неправомерной"<sup>108</sup>. Мы полагаем, что подобный взгляд отражает "перекос" в другую сторону. Действительно, используемые материалы /один или вся их совокупность/ не выражает уже сущности современной техники. Но это не означает, что она теперь может быть в целом охарактеризована только функционально - например, как век автоматизации. При более широком подходе любой период развития техники может быть охарактеризован с позиций использования в ней определенного структурного уровня материи. Техника всегда имеет в своей основе определенный материальный субстрат, который не сводим в условиях современности к материалу. Соответственно, в технике всегда наблюдается диалектическое единство экстенсивного и интенсивного развития, постоянное относительное преобладание одного над другим на разных этапах истории техники.

Исходя из известного положения К.Маркса о том, что

---

108. Рахлин И.В. Научно-технический прогресс и эффективность новых материалов. М., 1973, с.71.

"экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда"<sup>109</sup>, можно указать, что эпохи различаются по орудиям не тем, из чего орудия сделаны, а тем, какие свойства применяемых материалов используются, какие процессы осуществляются, то есть на каких формах движения материи базируется деятельность людей. Из всех известных до сих пор материалов железом по своим свойствам наиболее универсально, поэтому оно и могло послужить вещественной основой не только ручных орудий, но и машин. Однако, "по-видимому, скорее экономические причины, нежели присущие железу качества, привели к тому, что человечество вступило в так называемый железный век. Ведь если железо не сплавить с углеродом, а затем не упрочнить полученную сталь соответствующей термической обработкой, то оно мягче и во всех отношениях хуже бронзы, упрочненной холодной деформацией. К тому же железо труднее получить и его свойства более изменчивы. Но все дело в том, что железные руды встречаются значительно чаще медных..."<sup>110</sup> Поэтому не случайно в железный век бронзы было получено больше, чем в бронзовый. Да и каменные орудия в железном веке продолжали играть значительную роль в материальном производстве.

Следовательно, всегда надо учитывать относительность самих периодов - каменный, бронзовый и железный века. "Чистых" явлений, - пишет В.И. Ленин, - ни в природе, ни в обществе н е т и быть не может - об этом учит именно диалектика

---

<sup>109</sup>. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.191.

<sup>110</sup>. Современные материалы. Пер. с англ. М., 1970, с.12-13.

Маркса, показывающая нам, что самое понятие чистоты есть не-  
которая узость, односторонность человеческого познания, не ох-  
ватывающего предмет до конца во всей его сложности"<sup>III</sup>. Брон-  
за дорогая, а сталь достаточно высокого качества стала иг-  
рать важную роль в технике лишь с ХУШ века. Что касается из-  
делий из легендарной дамасской, японской стали и т.п., то  
это были очень редкие явления, не оказавшие практически ни-  
какого видимого влияния на развитие техники в целом. "Желез-  
ный век не вызвал заметных перемен в материальной технике.  
Основной вклад железного века заключался в распространении  
цивилизации вширь и вглубь путем введения в употребление но-  
вого дешевого металла - железа"<sup>II2</sup>.

Наиболее рельефно структурно-материальное единство яв-  
лений проявляется при переходе от одних форм движения материи  
к другим /в технике от старых принципов к новым/, возможном  
только при использовании новых видов материи. Поэтому прин-  
ципиально новым материальным субстратом техники мы считаем  
такие виды материи, применение которых порождает иные прин-  
ципы действия технических систем. "Мы говорим о новых мате-  
риалах, - замечает Дж.Бернал, - но в конечном счете мы за-  
интересованы не столько в материалах самих по себе, сколько  
в конструкциях, в которых они должны функционировать... Мы  
должны быть в состоянии предусмотреть те запросы, которые  
у нас появятся, и удовлетворить их, так сказать, авансом,  
выдумывать всевозможные сумасшедшие материалы, а затем най-

---

III. Ленин В.И. Полн. собр. соч., т.26, с.241.

II2. Бернал Дж. Наука в истории общества. М., 1956. с.42.

ти ~~им~~ применение"<sup>II3</sup>. Собственно говоря, естествознание этим и занимается, но не в том смысле, что создает материалы неизвестно для чего, а в том, что исследует природу саму по себе, безотносительно к конкретным целям, и в конечном счете открывает неизвестные процессы, вовлекаемые в дальнейшем в технику.

Таким образом, "любое сколько-нибудь заметное достижение в области научно-технического прогресса связано с улучшением свойств существующих или созданием новых материалов, отвечающих предъявляемым требованиям. Поэтому история предметов труда — это в значительной степени и история самой техники, ее материальной основы"<sup>II4</sup>. Изменение материального субстрата техники, как определенный аспект ее истории, отражает прежде всего момент качественных переходов, революционную сторону развития технических средств. Соответственно, оно должно быть связано и с определенными количественными показателями в технике.

Прежде чем детально рассмотреть проявление в развитии техники категорий диалектики "качество" и "количество", мы опять считаем необходимым указать на различие техники, как отдельных систем и как общего понятия, "техники в целом", которая нами не рассматривается в качестве субстанциальной системы и, значит, обладает лишь функциональной целостностью. Поэтому качественными и количественными характеристиками техника в целом, по нашему мнению, обладает также лишь в

---

II3. "Механические свойства новых материалов". Пер. с англ. М., 1966, с. 251.

II4. Рахлин И. В. Научно-технический прогресс и эффективность новых материалов. М., 1973, с. 7-8.



функциональном смысле, то есть как качественными и количественными показателями способности удовлетворять те или иные потребности, быть средством деятельности людей.

Качество и количество определяют технический прогресс как функциональное понятие, но не как вообще развитие техники. И сам по себе переход к новому материальному субстрату техники не является прогрессом. Поэтому даже если оставить открытым вопрос о рассмотрении техники в виде субстанциональной системы, то все равно как качественные, так и количественные показатели техники не могут браться все в одном и том же отношении. Например, Ю.С.Мелешенко, указывая на трудность выделения качества в технике, тем не менее рассматривает это понятие как просто качество и не обозначает принципиального различия в этом смысле между особенностями используемых материалов, форм движения, видов энергии, особенностями элементов и структуры технических устройств и систем, с одной стороны, и тех результатов, эффекта, который они обеспечивают, их способности служить своему назначению — с другой. II5

Техника в целом есть совокупность разнокачественных систем. Мы не можем выделить технических форм движения материи на одном ее структурном уровне, ибо движение техники потенциально включает в себя все виды материи. Техника в целом сама по себе не имеет качества как такового, потому что не обладает той внутренней определенностью, которая отличает одни вещи от других. Для количественных же характе-

---

II5. Мелешенко Ю.С. Техника и закономерности ее развития.

Л., 1970.

ристик ей не хватает единых свойств, общих с другими явлениями объективной действительности и позволяющих выразить количественное различие. Поэтому вряд ли можно надеяться, что когда-нибудь будут выработаны единые критерии, позволяющие дать общую картину количественного развития техники на базе формализации ряда понятий и категорий, позволяющих найти для них общую меру и затем построить количественную модель развития<sup>II6</sup>.

В любом орудии используемые виды материи соответствуют формам их движения и наоборот. Материальный субстрат техники и конструктивные особенности орудия взаимозависимы в пределах материального единства системы и могут рассматриваться как две ее составляющие. Изменение одной из них при сохранении другой всегда имеет некоторый предел, за которым изменяется вся система и возникает новая со своим структурно-субстанциальным единством.

Изменение технических систем в границах определенного структурно-материального единства есть количественное изменение, а выход за его пределы - качественное. "Каждое изменение явлений, свойств и отношений не происходит так, что сразу меняется все явление, все его свойства и все отношения, а изменение всегда имеет количественную сторону, способность ее нарастания и, наконец, границу возможного изменения, за которой следует качественное преобразование самого явления"<sup>II7</sup>. При этом надо учитывать диалектику соотношения количествен-

---

II6. Лахтин Г.А. Модель научно-технического прогресса. В кн.: "Анализ закономерностей и прогнозирование науки и техники. Тезисы симпозиума". Киев, 1967, с.47.

II7. Свидерский В.И. О некоторых формах противоречивости в объективном мире. Л., 1968, с.94.

ных и качественных изменений, требующую конкретного подхода к ним, рассмотрения в строго определенном отношении. "Например, переход от каменных орудий к железным был в истории человечества огромной важности революционным изменением техники. Здесь качественные изменения затронули преимущественно используемые материалы. Что же касается структуры и функций средств труда, то они, по существу, изменились не слишком значительно, а часто и вообще не претерпевали никаких изменений"<sup>II8</sup>. Поэтому изменение ручных орудий по их материалу можно считать качественными лишь относительно, так как оно совершалось в рамках одного принципа действия. Собственно качественное изменение техники произошло при переходе к использованию машин. Но оно произошло не как простое изменение структуры на базе старого материального субстрата, как это считает Ю.С.Мелещенко<sup>II9</sup>. Применение машин потребовало использования новых форм материи, в частности, пара, то есть нового материального субстрата техники, хотя конструкционные материалы в основном остались прежними.

Изменение материального субстрата техники чаще представляется в виде повышения прочности, жаростойкости, коррозионной стойкости, износоустойчивости и т.п. свойств, что позволяет увеличить срок службы, надежность, получение лучших рабочих свойств и т.д. Это и есть количественное изменение в технике. Но оно имеет предел. Размеры и мощность паровой ма-

---

II8. Мелещенко Ю.С. Техника и закономерности ее развития.

Л., 1970, с.140-141.

II9. Там же, с.141.

шины принципиально ограничены, она была поэтому заменена турбиной, сначала паровой, а потом и газовой. Реактивная авиация сменила поршневую, а в космос человек прорвался со стартовой ракетной площадки, а не из жерла гигантской пушки, при помощи которой герои Жюль Верна совершили путешествие на Луну.

Следовательно, всегда происходит качественное изменение в технике, переход к новым принципам. Замена старых технических средств /например, газового освещения/ новыми, работающими на совершенно иных принципах /электрическое освещение/ и означает революцию в развитии технических средств<sup>120</sup>. Но изменение принципа возможно только на базе изменения материального субстрата техники. Космическая, ядерная, биологическая, безмашинная и т.п. техника требует новых материалов и вообще новых форм материи.

Количественные изменения в технике происходят на базе свойств одного и того же материального субстрата, качественные - неразрывно связаны с его изменением. Поэтому когда предполагают возможность получения в будущем сверхпрочных, сверхстойких и т.п. "суперматериалов", то это дает право говорить о техническом перевороте только в случае использования новых принципов. Так, если будут достигнуты теоретическая прочность металлов, сверхпроводимость в обычных условиях, сверхчистота, близкая к абсолютной, получены устойчивые сверхтяжелые элементы и т.д., то все это неизбежно приведет к открытию и использованию новых форм движения материи, изме-

---

<sup>120</sup>. "Человек - наука - техника". М., 1973, с.21.

нению качества.

Следовательно, под изменением материального субстрата техники мы понимаем не просто количественное изменение одного и того же свойства /повышение износоустойчивости резца/, а переход к новой форме движения материи /электроискровая обработка металлов/. Но даже количественные изменения одного и того же свойства в конечном счете определяются изменением материального субстрата -новые компоненты в сплавах, термообработка, облучение и т.п.

Наличие в развитии техники эволюционных и революционных стадий, прерывности и непрерывности вытекает из конечности, исчерпаемости технических средств по всем их свойствам, которая обуславливает необходимость создания более совершенных систем. По мере эволюционного развития исчерпаемыми оказываются уже не просто орудия, а сами принципы их действия, что и предопределяет качественные, коренные преобразования в технике. "Механические средства труда..., - пишет К.Маркс, - составляют характерные отличительные признаки определенной эпохи общественного производства" /по сравнению с сосудистой системой/<sup>121</sup>. Но "технология открыла также те немногие великие основные формы движения, в которых необходимо совершается вся производительная деятельность человеческого тела, как бы разнообразны ни были применяемые инструменты, - подобно тому как механика, несмотря на величайшую сложность машин, не обманывается на тот счет, что все они представляют собой постоянное повторение элементар-

---

<sup>121</sup>. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.191.

ных механических сил"<sup>122</sup>.

Опираясь на уже отмеченную роль материального субстрата в развитии техники, нетрудно показать, что исчерпаемость возможностей технических средств на базе одного принципа действия есть следствие исчерпаемости материального субстрата — носителя используемой формы движения материи. Например, "обработка все больших масс природного сырья, необходимая для удовлетворения растущих потребностей людей, может быть достигнута главным образом путем повышения мощи применяемых средств труда; увеличение же этой мощи делает в конце концов неизбежным те или иные изменения веществ, из которых изготовлены технические орудия, ибо свойства любого данного вещественного субстрата средств труда ставят объективный предел совершенствованию технических конструкций, следовательно, и повышению их эффективности. Вот почему в историческом прогрессе техники улучшение вещественного субстрата орудий производства и расширение круга используемых для их изготовления веществ играло весьма существенную роль"<sup>123</sup>.

В принципе исчерпаемы не только технические средства, но и любые материальные явления объективной действительности, поскольку они всегда существуют на базе определенной формы движения материи и ее материального субстрата — носителя. "Никакое частное, специфическое свойство материи не может принимать бесконечных количественных значений. На определенном этапе изменений неизбежно возникает новое качество, в результате чего совершается переход к иным структурным

---

122. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.497.

123. Гарковенко Р.В. Некоторые теоретические вопросы химизации производства. "Вопросы философии", 1964, 18, с.10.

уровням материи с их специфическими свойствами и законами движения"<sup>124</sup>. Каждый материал /и вообще вид материи/ имеет ограниченный диапазон свойств, а следовательно, ограниченный диапазон конструктивных возможностей орудий в пределах структурно-материального единства. Причем по мере развития техники круг требований расширяется, они все больше должны обладать не отдельными свойствами, а их сложными комплексами. Отсюда вытекает, что они становятся быстрее исчерпаемыми, а значит потребность в новых материалах постоянно возрастает, поскольку сужается сфера возможного их использования /един- прогресса и регресса в развитии/.

Мы, конечно, должны учитывать, что вещи, обладая конечными теоретически и практически свойствами, тем не менее остаются неисчерпаемыми по числу самих свойств, которые проявляются только при взаимодействии объектов. "Бесконечной совокупности разнообразных воздействий, испытываемых данной вещью, соответствует бесконечная совокупность актуальных ее свойств"<sup>125</sup>. Поэтому, говоря об исчерпаемости материальных явлений, мы понимаем ее не абсолютно. Каждый вид материи в качестве материального субстрата техники исчерпаем не вообще, а по определенным свойствам, потому что в границах каждого принципа действия технических средств используется их

---

124. Мелюхин С.Т. 1/ Материя в ее единстве, бесконечности и развитии. М., 1966, с.63. 2/ Марксизм-ленинизм и современная естественнонаучная картина мира. М., 1968, с.20.  
125. Свечников Г.А. Неисчерпаемость материи. В кн.: "Структура и формы материи". М., 1967, с.100.

конечное число в силу конечного числа самих взаимодействий.

Значит, вытеснение одних видов материи другими в процессе развития техники относительно и происходит в рамках одной и той же формы движения, поскольку открываются все новые и новые свойства в других сферах применения и, например, старые материалы переживают как бы "вторую молодость" /стекло и керамика/. История техники знает много примеров, когда одни и те же вещества играли различную роль в зависимости от способа их использования. Обращаясь к нашим энергетическим ресурсам, нельзя не вспомнить слова великого русского химика Д.И.Менделеева, направленные против использования нефти в качестве топлива. "Топить можно и ассигнациями", - сказал он, имея в виду, что нефть в конце концов сыграет главную роль в качестве химического сырья.

Нельзя раз и навсегда разделить материалы по их функциям. Дерево всегда было строительным материалом и топливом, теперь оно стало <sup>и</sup>химическим сырьем. Активные металлы, наоборот, нашли себе применение в качестве топлива, а газы стали строительным материалом /еще неизвестно, что принесет водород в металлическом состоянии/. Задачей науки является не только создание новых видов материи, но и более полное исследование уже имеющихся в готовом виде. Сейчас материалы оцениваются обычно по свойствам примерно десяти видов /механические, химические, магнитные, теплопроводность и т.д./, в перспективе их число должно значительно возрасти. Причем старые свойства продолжают использоваться наряду с новыми.

Исчерпаемость материального субстрата техники не сводится к наличию меры в использовании отдельных свойств яв-



лений. Материальный субстрат техники исчерпаем и по количеству в природе соответствующих состояний материи. В принципе можно говорить о конкретно-историческом количестве материального субстрата техники в целом в виде некоторого единства всех видов материи в доступной человеку части природы. На развитие техники оказывает влияние переплетение обоих типов исчерпаемости ее материального субстрата.

Понятие исчерпаемости материального субстрата техники не противоречит принципу неисчерпаемости материи, который выражает, "во-первых, бесконечность свойств, связей, взаимодействий всей природы, всего качественного многообразия вещей Вселенной, во-вторых, бесконечность свойств, бесконечность структуры в глубь любого данного конечного материального объекта"<sup>126</sup>. Как пишет Станислав Лем, "Вселенная не реализует всех возможных материальных структур и, как известно, не создает в звездах или в каком-нибудь ином месте пишущих машинок; и тем не менее "потенциальная возможность" создания таких машинок в ней содержится."<sup>127</sup>. Перед человеком в его практической деятельности имеется целый веер не реализованных возможностей. Однако, в результате совокупного действия бесчисленного множества самых различных по масштабам и характеру факторов реализуются только некоторые из них; они-то и становятся в конце концов действительностью,

---

<sup>126</sup>. Свечников Г.А. Принцип неисчерпаемости материи и его значение в физике. "Диалектика и логика научного познания" М., 1966, с.170.

<sup>127</sup>. Лем Станислав. Сумма технологий. М., 1968, с.34.

переходят в действительность<sup>128</sup>.

Из приведенных высказываний на первый взгляд может показаться, что развитие техники на фоне бесконечности развития материи носит случайный характер, и техника вообще как бы растворяется в этом необозримом многообразии, теряет свою неповторимость и качественную определенность. Но бесконечность форм материи нельзя понимать только количественно, например, как бесконечное количество образов, заключенных в каменной глыбе, или бесконечное количество вариантов отпечатков пальцев, — все это дурная бесконечность. Действительная бесконечность всегда предполагает качественные переходы, и в этом смысле количество скульптур в каменной глыбе конечно, исчерпаемо — только одна /именно как скульптура/.

Структурно-материальное единство любого вида материи позволяет не просто использовать те или иные возможности, заключенные в нем, а находить /эмпирически или с помощью науки/ некоторое предельное совершенство в использовании данного материального субстрата. "В отличие от живых существ технические объекты отмирают в момент своего наивысшего расцвета. Именно этот высший расцвет, т.е. наиболее полное использование определенных закономерностей природы, ограничивает дальнейшее развитие и выдвигает необходимость замены того или иного объекта более совершенным"<sup>129</sup>, то есть перехода к иному принципу действия. Понятие совершенства в данном случае отражает именно объективное, независимое от нашего

---

128. Человек-наука-техника. М., 1973, с. 13-14.

129. Белькинд Л.Д., Веселовский О.Н., Конфедератов И.Я. Шнейберг А.Я. История энергетической техники. М.-Л., 1960, с. 52.

сознания состояние материи и в определенном отношении единственное. Оно вытекает из исчерпаемости структурно-материального единства технического устройства, качественная определенность которого при всех возможных количественных модификациях опирается на ярко выраженные границы меры.

Вопрос о развитии любого явления, в том числе и техники смыкается с выяснением его источников и движущих сил. Исследование содержания понятий "источники" и "движущие силы" развития техники относительно завершено по их разграничению в качестве причин развития техники. Но вопрос о содержании этих понятий, от решения которого зависит определение характера развития техники, во многом остается нераскрытым, а имеющиеся по этому поводу суждения спорными. Так, согласно точке зрения Ю.С.Мелешенко, поскольку "любое общественное явление развивается при участии человека и благодаря его деятельности", то "говорить о саморазвитии техники в строгом смысле слова нельзя. В лучшем случае можно подразумевать возникновение и обнаружение определенных внутренних противоречий в технике, обусловленных субстанциональными, структурными и функциональными причинами, общим ходом ее развития"<sup>130</sup>. Отсюда следует, что движущие силы развития техники — это такие противоречия и причины, которые являются внешними относительно непосредственной области ее создания, изготовления<sup>131</sup>.

---

130. Мелешенко Ю.С. Техника и закономерности ее развития.

Л., 1970, с.115.

131. Там же, с.117.

Однако последовательное проведение такой линии неизбежно заставит нас признать, что в строгом смысле слова нельзя говорить не только о саморазвитии техники, но и вообще о какой-либо присущей ей внутренней противоречивости. Развитие техники, источники и движущие силы которого ограничиваются сферой целесообразной человеческой деятельности, может быть понято "в строгом или собственном смысле слова" только как сама эта деятельность, — то есть развитие техники в этом случае тождественно ее созданию, и отрицание саморазвития техники может рассматриваться только как отрицание ее самосоздания. Но развитие техники и ее создание, изготовление — это не одно и то же.

Вопрос о самосоздании, самоизготовлении техники не имеет под собой почвы независимо от успехов в области создания самообучающихся, самонастраивающихся и т.п. самодвижущихся систем, поскольку они остаются средствами целесообразной деятельности людей и все их движение направляется человеком. Это несомненно. Но несомненно и то, что понимание развития техники, как материального явления объективной действительности, не может быть ограничено сферой приложения человеческих усилий по ее созданию и совершенствованию, потому что техника не есть только лишь объект созидательной деятельности людей, она в то же время содержит в себе и объективные предпосылки, причины целей и характера этой деятельности. Из природно-социальной двойственности техники вытекает единство "совокупного свойства" материального субстрата техники, "совокупной функции техники" и "совокупной общественной потребности".

Потребности не выступают как нечто абсолютно внешнее

по отношению к технике в качестве движущей силы ее развития. Они порождаются в процессе взаимодействия общества и природы, понимаемого в данном случае как вообще практическая деятельность. Следовательно, понятие развития техники отражает не просто действие, исходящее от человека и направленное на нее, а целостный процесс, объединяющий в себе активное начало, находящееся вне техники, и его материальную обусловленность, носителем которой выступает сама техника. Соответственно, движущей силой ее развития будет не что иное, как противоречие в отношении: материальный субстрат техники - функция техники - общественная потребность.

Еще Аристотель указывал на двойственность природы творений человека, хотя и опирался при этом на идеалистические посылки. "В настоящее время считают, что необходимость заключена в самом возникновении, как если бы кому-нибудь пришло в голову, что стена возникла в силу необходимости потому, что тяжелые предметы передвигаются вниз, легкие на поверхность, почему камни и фундамент оказались внизу, земля по своей легкости наверху, а на поверхности преимущественно дерево как самое легкое. Конечно стена возникла не без этих тел, однако и не по причине их, если только не брать их материальной стороны, но ради защиты и спасения. То же приложение ко всему прочему, где имеется "ради чего"; возникает оно не без вещей, заключающих в себе природу необходимости, но и не по их причине - если только не брать их как материю, - а ради чего-нибудь. Например, почему пила так сделана? Чтобы она была такой-то и ради такой-то цели. То, именно, ради чего она сделана, не может осуществиться, если она не будет

железной, следовательно необходимо ей быть железной, если должны существовать пила и ее работа"<sup>132</sup>.

Аристотель очень точно отобразил здесь субстанциальный и функциональный аспекты развития техники, которая в первом случае выступает перед нами как совокупность материальных объектов, выполняющих некоторые функции, во втором — как совокупность средств целесообразной деятельности людей, существующих в виде определенных материальных систем. Субстанциально содержанием техники являются виды материи и структурные организации их движения, формой — назначение, способ применения; функционально — форма и содержание меняются местами. Диалектика взаимосвязи данных категорий здесь такая же, как и применительно к любому другому явлению. Субстанциально одинаковые технические системы могут выполнять различные функции, которые определяются общественными потребностями /мирное и военное применение атомной энергии/, так и одна и та же функция может выполняться субстанциально различными средствами /выемка грунта вручную, машинным способом и при помощи взрыва/.

Соответственно, если в том же отношении рассмотреть развитие техники с учетом единства прогрессивных и регрессивных сторон, то получим: субстанциальное развитие техники — переход от низшего к высшему, от простого к сложному и т.д., но вместе с тем понижение устойчивости, усиление зависимости от внешней среды и т.п.; функциональное развитие техники — замена человека в процессе производства и вместе с тем отрицательное воздействие на человека,

---

<sup>132</sup>. Аристотель. Физика. М., 1936, с.38.

которое по разному преодолевается в различных общественных условиях, но потенциально всегда содержится в самом движении техники.

Рассматривая вопрос о применении категорий "высшее" и "низшее" к технике, надо исходить из того, что, во-первых, эти понятия приложимы только к конкретным формам и видам материи. Только развитию конкретных объектов присущи состояния низшего и высшего.<sup>133</sup> И, во-вторых, "этот вопрос можно ставить и решать лишь в строго относительном плане : один объект по отношению к другому выступает как простой, а этот другой по отношению к первому в той же самой связи выступает как сложный. Только в таком взаимоотноительном смысле можно говорить и о соотношении между высшей и низшей формами движения, и о критерии их различения<sup>134</sup>. Применительно к технике критерии высшего и низшего должны выводиться только в единстве субстанциального и функционального аспектов, то есть как с точки зрения соотношения форм движущейся материи, так и с точки зрения связи с человеком в процессе функционирования и развития. Например, радиоприемное устройство по сравнению с часовым механизмом есть результат более высокой ступени развития общества, большей суммы знаний о мире; оно выполняет более сложные функции и объединяет в себе более сложную систему видов материи и форм их движения.

---

133. Веденов М.Ф. О категориях низшего и высшего. В кн.:

"Диалектика и логика научного познания". М., 1966, с.228.

134. Квдров Б.М. Критерии различения высших и низших форм

движения материи. В кн.: "Пространство, время, движение". М., 1971, с.326.

Выделение субстанционального и функционального аспектов в развитии техники "вообще" не противоречит нашему утверждению о том, что техника в целом является только функциональной системой. Понятие субстанциональности систем и субстанциональный аспект развития употребляется нами в разном отношении. Первое - с точки зрения связи движения с материей /единство вида материи и формы движения/, вещи и свойства, где техника в целом не является видом материи, связанным с определенной формой движения, не является вещью, обладающей физическими и другими свойствами. Второе - с точки зрения движения, как развития и саморазвития, где техника в качестве функциональной системы выступает как единый носитель законов природы, используемых людьми. В первом отношении техника есть совокупность развиваемых человеком средств, во втором - саморазвивающаяся функциональная система.

Момент "самодвижений" техники имеет тенденцию к увеличению по мере нарастания темпов технического прогресса. Именно этот момент в абсолютизированном виде служит гносеологическим корнем фетишизации техники: не техника является средством деятельности людей, а люди - средством развития техники. Лишь уяснение диалектики связи между внутренними и внешними закономерностями в поступательном изменении техники позволяет избежать крайности в оценке ее роли в общественной жизни, особенно применительно к будущему.

Было бы неверным ограничивать область возникновения и действия причин и закономерностей развития техники только сферой общественной жизни или внесоциальной средой, поскольку в том и другом случае техника абсолютно противопоставлена человеку. Создавая новые виды материи, не существующие в готовом виде, человек не подражает природе, а творит новую,



"вторую природу". Но поскольку при этом он опирается на законы движения материи и использует определенный природный субстрат, то он одновременно и подражает. Абсолютизировать нельзя ни ту, ни другую сторону деятельности людей. И понятие "вторая природа" следует рассматривать только в одном отношении. Субстанциальное и функциональное, взятые по отдельности, - это две крайности в рассмотрении техники. "С одной стороны, объективизм... претендует на познание "внечеловеческого" мира, рассматривая его совершенно безотносительно к процессу его деятельностного освоения: вне, до и помимо этого процесса".

"С другой стороны, субъективизм... претендует на решение гуманистических проблем, взятых помимо и безотносительно процесса превращения диалектики природы в диалектику культуры". 135

Пользуясь выражением В.И.Ленина, обозначим "2 формы объективного процесса развития /техники - Е.Г./: природа /механическая и химическая/ и цель полагающая деятельность человека. Соотношение этих форм". "ТЕХНИКА МЕХАНИЧЕСКАЯ И ХИМИЧЕСКАЯ, - пишет В.И.Ленин, - потому и служит целям человека, что ее характер /суть/ состоит в определении ее внешними условиями /законами природы/"<sup>136</sup>. Обычно в литературе на этом месте заканчивают цитировать. Но у В.И.Ленина дальше идет отдельно выделенная строчка во всю

---

135. Батищев Г.С. Деятельностная сущность человека как философский принцип. "Проблема человека в современной философии" М., 1969, с.75.

136. Ленин В.И. Полн. собр. соч., т.29, с.170.

страницу /под гегелевским и своим текстом/: "//ТЕХНИКА И ОБЪЕКТИВНЫЙ МИР. ТЕХНИКА И ЦЕЛИ//"<sup>137</sup>. Это и есть субстанциональное и функциональное развитие техники.

Вне функционального отношения человека и техники сам человек действует и противостоит веществу природы как сила природы<sup>138</sup>. Классики марксизма вместе с утверждением о безграничности возможностей человеческого общества, особенно освобожденного от пут частной собственности, в области освоения природы всегда подчеркивали, что "человек в процессе производства может действовать лишь так, как действует сама природа, т.е. может изменять лишь формы вещества. Более того. В самом этом труде формирования он постоянно опирается на содействие сил природы"<sup>139</sup>. Изменение природы всегда совершается "внутри" ее, в пределах объективных законов; процесс производства материальных благ есть по существу реализация возможностей, имеющихся в природе. Без возможности нет действительности, "рабочий ничего не может сделать без природы"<sup>140</sup>. "Законы внешнего мира, природы, подразделяемые на механические и химические, ... суть основы целесообразной деятельности человека.

Человек в своей практической деятельности имеет перед собой объективный мир, зависит от него, им определяет свою деятельность"<sup>141</sup>. Причем внешними природными условиями

---

<sup>137</sup>. Ленин В.И. Полн. собр. соч., т.29, с.170.

<sup>138</sup>. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с. 188.

<sup>139</sup>. Там же, с.51.

<sup>140</sup>. Маркс К. и Энгельс Ф. Из ранних произведений. М., 1956, с.561.

<sup>141</sup>. Ленин В.И. Полн. собр. соч., т.29, с.169-170.

определяются не только цели человека, которые "порождены объективным миром и предполагают его, — находят его как данное, наличное"<sup>I42</sup>, но и сами средства деятельности, их эффективность, производительность труда<sup>I43</sup>. Одно и то же количество труда дает не одинаковое количество продукта. Это "... вызывается лишь изменением продуктивности природных элементов, различием в природном уровне плодородия почвы, богатства копей, каменоломен и т.п."<sup>I44</sup>. То есть производительность труда может рассматриваться не только как общественная, но и как естественная<sup>I45</sup>. Диалектическое соотношение зависимости и независимости общества от внешнего мира принципиально не может перерасти в абсолютное преобладание господства общества над подчинением его природе.

Общественная потребность, как движущая сила технического прогресса, не противопоставлена ему, она сама возникает лишь как внешнее отражение внутреннего противоречия в развитии техники, причем "человечество ставит себе всегда только такие задачи, которые оно может разрешить" и "сама задача возникает лишь тогда, когда материальные условия ее решения уже имеются налично, или, по крайней мере, находятся в процессе становления"<sup>I46</sup>.

Таким образом, исчерпаемость материального субстрата

---

I42. Ленин В.И. Полн. собр. соч., т.29, с.171.

I43. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.48.

I44. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.26, ч.II, с.273.

I45. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.25, ч.II, с.327.

I46. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.13, с.7.

техники субстанционально есть движущая сила ее развития, а функционально — необходимое материальное условие для возникновения этой силы. Соответственно, изменение материального субстрата техники, как удовлетворение потребности в переходе к использованию новых форм движения материи, субстанционально является источником развития техники, а функционально — его необходимым материальным условием. "Природа, — пишет К. Маркс, — в такой же мере источник потребительных стоимостей ... , как и труд, который сам есть лишь проявление одной из сил природы, человеческой рабочей силы"<sup>147</sup>.

Саморазвитие, самодвижение техники не означает ее самосоздания /вроде саморасстановки мебели в квартире, где шкаф "не встанет" у двери, а холодильник около газовой плиты/. Саморазвитие техники это диалектический процесс, совершающийся на основе единства внутренних закономерностей развития техники /субстанциональных/ и закономерностей, вытекающих из взаимодействия техники с другими общественными явлениями /функциональных/.

Изменение материального субстрата техники является всеобщим качественно-количественным показателем развития техники, снимающим в себе качественные и количественные различия отдельных этапов ее истории. Например, "сопоставление числовых данных, взятых из разных эпох технического развития, не для всех показателей одинаково правомерно: скажем рост производства энергии является более корректным показателем, чем рост парка металлообрабатывающих станков, ... а перевозки в тонно-километрах являются более точным показателем, чем число судов". Вместе с другими примерами /пе-

---

<sup>147</sup>. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т. 19, с. 13.

реход от угля к нефти/ "все это означает, что темпы роста цивилизации характеризуются сменой ведущих показателей... Выбирая существенный показатель в ряду сменяющихся друг друга технических средств, нельзя быть уверенным, что этот показатель остается столь же существенным и для будущего"<sup>148</sup>.

Если рассматривать энергию универсальным общеисторическим показателем развития техники, что иногда делается, то необходимо соблюсти, по крайней мере, два важнейших условия: 1/. Не решать проблему чисто количественно, то есть не снимать со счетов способ получения энергии, его последствия. 2/. В пределах самого количественного подхода опираться на диалектику развития - не рассматривать рост энерговооруженности вне связи с ростом энергоемкости процесса жизнедеятельности и учитывать наличие допустимого предела высвобождения энергии /хотя бы в условиях Земли/. Соблюдая эти условия, мы невольно придем к выводу, что всеобщий энергетический показатель развития техники есть вообще некоторая абстракция, потому что энергия всегда используется в определенных формах /тепловая, электрическая, внутриядерная и т.д./, не рассматриваемых вне соотношения с их материальным носителем - определенными видами материи. Каждая эпоха имеет свой преобладающий вид энергии, и сведение всех их воедино к так называемому условному топливу нельзя не рассматривать в виде частного обобщения, хотя оно и опирается на

---

<sup>148</sup>. "Внеземные цивилизации. Проблемы межзвездной связи."

/Под редакцией С.А.Каплана/. М., 1969, с.365, 366.

естественнонаучное положение о возможности переходов одного вида энергии в другой. То есть в основе энергетических показателей лежат более фундаментальные показатели развития техники.

Точно так же можно показать относительность любого другого конкретного показателя развития техники, в том числе и по используемым материалам, о чем уже говорилось выше. "Человеку средних веков был, например, важен прогресс в термоизоляционных материалах, в прочности вообще, а позднее большее значение приобрел прогресс в электроизоляционных материалах или в прочности на единицу веса /с переходом от строительства крепостей к высотным зданиям/<sup>149</sup>.

Следовательно, по любому из конкретных показателей развития техника предстает лишь со стороны своей относительности, и ни один из конкретных показателей в принципе не может претендовать на роль всеобщего и отражать абсолютную сторону ее развития. Но оно не может не быть абсолютным. И именно изменение материального субстрата техники выражает субстанциально и функционально абсолютность ее развития. Субстанциально — как развитие материи вообще, в виде единства искусственных форм движения со всеми признаками развития /переход от низшего к высшему и др./, наличия иерархии форм движения, единства прерывности и непрерывности, — то есть всего того, что относится к закономерному развитию объективной действительности и что так блестяще было исследовано Ф.Энгельсом в его "Диалектике природы". Функционально изменение материального субстрата техники отражает вообще степень овладения человеком природы, меру его свободы.

---

<sup>149</sup>. "Внеземные цивилизации", с.366.

## Г Л А В А II. ИЗМЕНЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОГО СУБСТРАТА ТЕХНИКИ КАК ЕСТЕСТВЕННАЯ БАЗА НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА.

### § I. Изменение материального субстрата техники - проявление научно-технической революции.

Мы уже показали, что изменение материального субстрата техники есть освоение неизвестных ранее форм движения материи и вытекающее из него увеличение числа природных явлений, используемых человеком в качестве рабочих процессов. Определенный субстрат, обладающий необходимыми свойствами для изготовления средств целесообразной человеческой деятельности, существует в природе в готовом виде, как, например, дерево, камень, кость, шерсть, глина, самородные металлы и т.п. /иначе не было бы возможным зарождение цивилизации/. Но созданные самой природой материалы могли служить основой крайне примитивной орудийной техники, характерной для первобытного общества. И человек очень рано научился вносить в них свои изменения, получая новые свойства - обожженное дерево, армированная глина, наконец, выплавленная бронза. И все же для изготовления искусственных материалов первое время использовались средства, имеющиеся в готовом виде - открытый огонь. Только с внедрением техники в производство ее собственной основы человек получил возможность создавать материалы с соответствующими условиям их применения свойствами.

Однако до недавнего времени изменение материального субстрата техники происходило на основе эмпирических знаний человека о явлениях природы, знания поверхностных, иногда не-

существенных и даже случайных связей между окружающими его предметами внешнего мира. Так, в производстве материалов эмпиризм долгое время еще господствовал даже с созданием и бурным развитием машинной техники. Например, металлургический процесс в своем принципиальном решении <sup>I</sup>воздан всего лишь около 100 лет тому назад, но вряд ли кто-нибудь станет утверждать, что современный металлургический процесс полностью опирается на теоретически осмысленные данные. По словам Дж.Бернала "теперь, когда мы знаем, например, кое-что об атомной структуре мартенсита, мы удивляемся, как простые кузнецы ухитрялись вообще что-то делать из стали. Они открыли процессыковки, отпуска и т.д., не имея понятия о том, что происходит, — и они добились результатов, и результатов таких, что будем откровенны — до 1930 или 1940 г. теоретик мало что мог подсказать специалисту по черной металлургии"<sup>2</sup>.

Эмпирическая основа создания материалов так долго была решающей /а исчезнуть она никогда не может/ по двум причинам: 1. За многие тысячелетия интуитивно осмысленный производственный опыт людей привел к возможности создавать материалы, в достаточной мере удовлетворяющие потребности развивающейся техники. 2. Само развитие техники в течение длительного периода времени могло осуществляться в пределах природных процессов, сопровождающихся такими условиями функционирования технических устройств, при которых последние для сохранения их структуры могли быть изготовлены из материалов, близких по своему происхождению и свойствам наиболее распространенным в природе вещественным формам материи. Изготовление таких материалов было доступно на эмпирическом уровне.

---

1. Вейник А.И., Лифшиц Л.Л. Металлургия и физика. М., 1966.

2. "Механические свойства новых материалов". Пер. с англ.

М., 1966, с.243.



Но развитие техники неизбежно привело к необходимости применения новых материалов. Конструкторская мысль во многом вышла за пределы имеющейся в распоряжении конструктора "субстанциальной базы", появилась потребность в материалах с заранее заданными свойствами, ярко выраженной тенденцией стало стремление получить материалы, обладающие сложными комплексами свойств, зачастую противоречивых с точки зрения старых представлений о них. Обеспечить получение таких материалов эмпирическая основа их производства уже не может даже при наличии достаточно развитой техники изготовления, потому что и познание и практическое использование природных процессов на уровне явлений имеет предел, что в общем не исключает достижения весьма высоких результатов. Примером тому служит наличие уже упоминавшихся нами легендарных стальных клинков, для создания которых по методу проб и ошибок была выбрана наиболее оптимальная технология /режим ковки, термообработки и т.д., или знаменитой колонны в Индии, сделанной из кричного железа, весом в несколько тонн, свыше 2 тысяч лет тому назад, и обладающей удивительной коррозионной стойкостью<sup>3</sup>.

Ограниченность эмпирического уровня производства материалов состоит прежде всего в невозможности управлять этим процессом, что приводит к непомерно большим затратам труда и времени для получения нужных свойств и что в конечном счете становится тормозом для технического прогресса. Так, изуче-

---

3. Об отрицательной роли коррозии и масштабах исследований по борьбе с ней см.: Fischer H.: 25 Jahre deutsche Korrosionsforschung im Forschungsprogramm Korrosion der Deutschen Bundesrepublik - Teile I und II. In: "Werkstoffe und Korrosion" 24. Jahrgang. Hefte 6 und 7/1973.

ние сплавов методом простого перебора возможных сочетаний различных элементов наименее эффективно и при современных условиях практически невозможно. В то же время номенклатура только отечественных литейных сплавов составляет около 600 единиц /вместе с деформируемыми сплавами эта величина увеличивается на порядок/, а количество разрабатываемых и применяемых сплавов прогрессивно возрастает с периодом удвоения в 10-15 лет<sup>4</sup>.

Эмпирическая основа производства технических средств обуславливает низкие темпы технического прогресса, поскольку даже его революционные стадии не выводят за пределы традиционных видов материи /для ручных орудий твердое вещество/. Наличие длительных эволюционных этапов развития свойственно даже машинной технике, которая подолгу претерпевает конструкционные изменения в рамках одного и того же принципа действия /например, увеличение мощности и КПД паровой машины/. Видимо, надо признать закономерностью то положение, что "обычно новые материалы не находят широкого применения, пока не исчерпаны возможности использования старых материалов или выясняется невозможность осуществить на последних новый технологический процесс"<sup>5</sup>.

Однако история техники свидетельствует, что эволюционные стадии ее развития имеют тенденцию к сокращению. Технический прогресс находит все большее выражение в переходе к использованию новых форм движения материи по сравнению с со-

---

4. Гуляев В.Б. Синтез литейных сплавов. В кн.: "Основы образования литейных сплавов". М., 1970.

5. Шутлив Ф.А. Редкие металлы и их использование. В кн.: "Новые материалы в технике и науке". М., 1966, с.99.

вершенствованием на основе старых принципов. Происходит своеобразное "уплотнение" революционного развития техники, "наложение" одних качественных сдвигов на другие, слияние перерывов постепенности в непрерывную линию технического прогресса. Эволюционное и революционное в технике как бы перестает быть резко отграниченным друг от друга, более отчетливо проступает относительность их различия вообще. Конечно, надо всегда иметь в виду диалектический характер любого скачка, в том числе и в технике, чтобы не "подменить" эволюцию "суммой революций". Снимать со счетов возможность эволюционного развития техники даже в эпоху научно-технической революции было бы преждевременным. Например, вряд ли можно отрицать возможность нового взлета механики и ее дальнейшей эволюции на базе материалов с прочностью, близкой к теоретической, даже в эпоху так называемой безмашинной техники.

В настоящее время начинает сильнее обозначаться противоречие между моральным и физическим старением техники. Если раньше те или иные технические средства передавались от поколения к поколению не только в виде идей, но в виде конкретных предметов /как овеществленное знание в буквальном смысле/, и старение техники выражалось прежде всего в ее изнашивании, то теперь физическая жизнь одного поколения технических средств зачастую совмещается с появлением второго, третьего и т. д. поколений. Ярким примером тому может служить сосуществование нескольких поколений ЭВМ, причем физическое присутствие старых машин в определенной мере тормозит появление новых. Можно согласиться с тем, что "общество, которое перестает пользоваться орудиями производства и произ-

водственными мощностями задолго до их износа, намного совершенней общества, в котором орудия используются в течение длительного времени после того, как они будут изношены"<sup>6</sup>. В развитом социалистическом обществе такой подход является частью государственной технической политики<sup>7</sup>.

С точки зрения соотношения морального и физического старения сейчас в наиболее выгодном положении находится космическая техника, которая фактически "одноэкземплярна" даже при наличии тенденции к типизации. Каждый физически новый космический аппарат одновременно обладает и моральной новизной. Это объясняется не только тем, что любой вид техники относительно быстро развивается именно в начальный период, но и тем, что физическая жизнь космических аппаратов, хоть и яркая /даже буквально/, но короткая. Достижение возможности многократного использования космических аппаратов будет означать уменьшение кривизны линии развития космической техники, постепенный переход к его эволюционному этапу /во всяком случае это касается околоземной космической техники/.

По соотношению морального и физического старения чрезвычайно односторонне развивается военная техника, которая при наличии тенденции к непрерывному моральному обновлению в сочетании с непрерывным физическим накоплением становится неосильной ношей для общества не только во время войны, но и как гонка вооружений в мирное время. И было бы принципиальной ошибкой рассматривать военно-технический прогресс в качестве образца научно-технического прогресса, а войну как его движущую силу. Более оптимальное расходование тех средств,

---

6. Уэлш Э. Космическое будущее. В кн.: "Космическая эра. Прогнозы на 2001 год". Пер. с англ. М., 1970, с. 23.

7. "Материалы XXIV съезда КПСС". М., 1971, с. 152.

которые затрачиваются на создание морально и физически новой военной техники, наверняка позволило бы добиться еще больших темпов в научно-техническом прогрессе при условии его полной созидательной направленности. Абсолютизация превосходства морального обновления в технике над физическим объективно ведет к признанию войны как стимулятора развития общества, поскольку она заставляет все создавать заново. На самом деле война не толкает общество вперед, а отбрасывает назад, уничтожая его главную производительную силу.

Из характера взаимосвязи морального и физического старения техники на современном этапе вытекает и относительное изменение смысла понятия "надежность", которое теперь зачастую означает не столько долговечность, сколько точное и устойчивое функционирование технического средства в соответствии с его специальным назначением.

Кроме того, факт ускоряющихся темпов технического прогресса заставляет предполагать о вызревании противоречия между постоянным обновлением техники и автоматизацией, предполагающей массовое однотипное /серийное/ производство. Решение этого противоречия лежит на пути создания "гибких автоматических линий, способных быстро перестраиваться на новые программы. Развитие техники всегда будет единством устойчивости и изменчивости, в данном случае единством унификации и уникализации.

В целом темпы технического прогресса определяются массой освоенных видов материи. Как наука, по словам Ф.Энгельса, движется вперед пропорционально массе знания, унаследованной от предшествующих поколений, так и техника развивается про-

порционально массе ее совокупного материального субстрата.

Последнее наглядно иллюстрируется даже частным примером увеличения темпов роста массы металлических материалов. Если в древнем мире были известны лишь 9 металлов, а практическое значение вплоть до конца прошлого века имели только 4, то сейчас в орбиту производственного использования втянута фактически "вся" таблица Д.И. Менделеева. Причем все большее значение имеют редкие металлы. Как однажды выразился Генри Форд, — без ванадия не было бы автомобиля.

Два столетия назад суммарная выплавка металлов на Земле составляла около 150 тыс. тонн в год /200 г на человека/, в 1800 году примерно 0,5 млн. тонн, в конце XIX века — 3,5 млн. тонн. Сейчас на каждого жителя Земли производится ежегодно в среднем 200 кг металлов /относительный рост по сравнению с XVIII веком в 1000 раз, а абсолютный еще больше/. По американским прогнозам в 2000 году на Земле будет выплавлено около 3 млрд тонн черных металлов, то есть почти столько же, сколько их заключено в настоящее время во всех видах изделий. Такое увеличение объема металлических материалов, сопровождающееся ростом их дифференцированности одновременно стимулирует и создает условия для наращивания темпов технического прогресса.

Изменение материального субстрата техники на определенном этапе ее истории оказывается возможным только при наличии соответствующей научной базы. Примером тому может служить поверхностное легирование отливок, "которое известно давно, но которое не нашло практического применения из-за того, что не был выяснен истинный физический механизм про-

цесса. Термодинамический анализ позволил установить решающие параметры этого процесса и дать ему оценку в жизнь"<sup>8</sup>.

В то же время следует отметить, что роль науки в изменении материального субстрата техники, как и вообще в техническом прогрессе, должна рассматриваться не однозначно. Мы считаем возможным в самом приближенном виде выделить по крайней мере четыре типа связи науки и техники /или четыре типа функций науки по отношению к технике/:

I. Объяснение уже используемых явлений, что дает возможность сознательного их применения, управления, планирования и т.д. Так, термообработка металлических изделий существует уже давно. Но она не могла широко и планомерно использоваться без соответствующего научного исследования. Более того, она зачастую вообще имела превратное, мистическое истолкование, когда, скажем, закалка стального клинка превращалась в некий ритуал, в котором рациональные моменты перемежались с чисто мистическими наслоениями. Например, закалка кинжала в теле сильного раба или в моче рыжего козла, обладающей якобы чудодейственной силой. Во втором случае происходило не что иное, как азотирование сплава, которое сейчас проводится просто в атмосфере азота. Современные виды термической обработки металлических изделий в совокупности с другими способами /термомагнитная, термомеханическая и т.п./ позволяют получать сплавы с очень высокими механическими свойствами /сталь с удельной прочностью на разрыв до

---

8. Вейник А.И. Приложения теплофизики в литейном производстве. Минск, 1966, с.3.

300 кг/мм<sup>2</sup> /.

2. Изменение технологии на основе открытия новых явлений /радиационная металлургия/, не всегда поддающихся научному объяснению на первых этапах применения. Например, с помощью ультразвука удалось добиться повышенной коррозионной стойкости некоторых сплавов, но причины этого феномена пока не ясны.

3. Применение методов нетехнических наук в исследовании тех или иных отраслей техники /системный анализ из биологии, экономический расчет и т.д./. Так, если раньше степень готовности жидкого металла к заливке /и вообще качество сплава/ определяли визуально по характеру излома. то сейчас в этих целях литейщики и металлурги производят химический, спектральный анализ, рентгеноскопию и т.п. Здесь наука имеет как бы прикладной характер. Универсальной в этом смысле является математика. Нами уже была показана невозможность сочетания друг с другом всех элементов периодической системы, на помощь здесь приходит статистическая математика, позволяющая оптимизировать программу исследований, планировать эксперимент.

4. Создание соответствующей теории - высший уровень "науклизации" техники, позволяющий объединить и объяснить всю совокупность явлений в какой-либо области с позиции их сущности. Так. для получения сплавов с заданными свойствами необходима теория образования сплавов, а ее пока еще нет. Это, конечно, не значит, что сплавы с заданными свойствами не создаются. Но их создание не выходит за пределы эмпирического уровня, нередко сводящегося к методу простого перебора. Научные методы /в нашем примере статистика/ облегчают эту



задачу, но не решают ее полностью. Аналогичная ситуация наблюдается в селекции, которая ждет создания своей подлинно научной основы - теории наследственности.

Хронологически переход к научно обоснованному изменению материального субстрата техники /на примере совершенствования металлических материалов/ можно проследить на последовательности научных открытий, ставших узловыми точками в общем эволюционировании познания от эмпирического к научному освоению мира.

1. 30-40 годы XIX века - заложены основы металлографии /П.П.Аносов применил микроскоп для исследования металлических шлифов и сделал попытку вывести свойства сплава из его структуры/.

2. 1868 год - началом научного металловедения послужило открытие Д.К.Черновым критических точек стали.

1869 год - открытие Д.И.Менделеевым периодического закона сделало возможным научно объяснить химические и некоторые другие свойства элементов.

3. 1911 год - планетарная модель атома, созданная Резерфордом, раскрыла физический смысл зависимости свойств элемента от его атомного веса.

1912 год - открытие Лауэ явления дифракции рентгеновских лучей в кристаллах превратило кристаллографию в науку.

4. 30-е годы XX века - сложилась металлофизика, как самостоятельная наука.

5. Середина XX века - появилась физико-химическая механика металлов, типичное для научно-технической революции образование смежной науки.

Подходя к науке и технике, как единым системам, и опираясь на принцип всеобщей взаимосвязи явлений, можно показать, что изменение материального субстрата техники детерминирует развитие науки в целом. Однако из всей системы научного знания можно вычлениить некоторую целостную подсистему, непосредственно относящуюся к получению материалов, и изучить некоторые закономерности ее развития в связи с их изменением. Объем и структура этой подсистемы зависят от уровня исследования взаимосвязи между совершенствованием материалов и изменением науки. Но общие закономерности развития системы научного знания необходимо проявляются на любом уровне выделения отдельных подсистем, поэтому предлагаемая схема взаимосвязи наук на основе процесса создания металлических материалов должна рассматриваться прежде всего как модель общей тенденции в развитии науки независимо от сферы ее применения в практической деятельности /см. Приложение/.

Из схемы видно, что производство материалов сравнительно недавно обрело свою научную базу и оказалось способным обеспечить развитие техники за последнее время благодаря научному перевороту, начавшемуся на рубеже XIX—XX веков и продолжающемуся до наших дней. Кроме того, получение современных материалов было бы невозможным без переворота в самой технике. Это дает основание отнести время становления производства материалов на научную основу к началу научно-технической революции и считать этот процесс одним из элементов ее содержания. С другой стороны, развитие /саших/ науки и техники во многом обусловлено изменением материального субстрата техники, которое выступает как причина и след-

ствие научно-технического прогресса вообще. Отсюда вытекает, что изменение системы научного знания в связи с совершенствованием материалов должно рассматриваться как проявление общих закономерностей развития науки.

Наличие ряда опосредствующих звеньев, связывающих естествознание и технику, свидетельствует о процессе их взаимопроникновения. Так, исследование и получение многих материалов невозможно без вакуумной техники, которая, в свою очередь, для выполнения присущих ей функций опирается на достижения аэродинамики разреженных газов, физики плазмы, низких температур, твердого тела и многофазных систем, физической химии, физики атомных и молекулярных пучков, то есть целого комплекса наук, требующих соответствующую техническую базу. А, например, в рентгенографии естествознание и техника настолько переплелись, что теперь очень трудно определить, куда она больше тяготеет: к технике или науке?

Взаимосвязь между наукой и техникой не представляет собой чего-либо нового в том смысле, что взаимосвязь знания и материальных средств деятельности всегда была и будет как необходимое условие развития общества. Она выводится из диалектико-материалистического решения основного вопроса философии, как противоречивое единство первичности материи и активности сознания, имеющее место в общественной практике. Следовательно, говорить о специфических этапах развития взаимосвязи между знанием и средством деятельности можно лишь в строго определенном смысле, не затрагивая ее принципиальной основы.

Эмпирические знания позволяют обществу использовать в своих целях те или иные природные состояния на уровне явле-

ния, непосредственно данного человеку в его материальной практике. Тогда как наука подводит человека к сущности явлений, делает их использование более эффективным и позволяет втягивать в сферу своей деятельности ранее недоступные процессы. Однако научное знание нельзя рассматривать только как более высокий уровень по сравнению с эмпирическим, потому что оно в отличие от последнего не рождается в процессе самой практики, а вырабатывается в результате специфического вида деятельности и, значит, требует создания специфического социального института. Причем становление науки в начальный период осуществлялось вне производства, где использование природных процессов продолжало оставаться на уровне явления. В этом смысле новое во взаимосвязи науки и техники на более поздних этапах их развития состоит в обращении науки к нуждам материального производства. Познание сущности было применено к технике и само поставлено в зависимость от техники.

Рассуждение, подобное тому, которое было применено к науке, должно быть применено и к технике, — в противном случае исследование их взаимосвязи будет односторонним. А развитие науки и техники есть в определенном смысле симметричный процесс. Следовательно, можно утверждать, что точно так же, как в современном смысле слова раньше не было науки, а имелось некоторое состояние эмпирического/вплетенного в практику/ знания, так и не было техники, а имелось некоторое состояние эмпирически /в процессе практики/ найденных средств. Соответственно, техника предполагает наличие специфической деятельности и социальных институтов по производству технических средств точно так же, как их предполагает наука по

производству знания. Мы не будем здесь углубляться в проблему определения техники, но под техникой в ее связи с наукой мы понимаем не просто совокупность материальных средств а таких, развитие и функционирование которых адекватно развитию самой науки. В противном случае связь между ними нам кажется иллюзорной.

Вопрос о том, поменялись или не поменялись местами наука и техника, представляется некорректно поставленным. То, что наука возникла как следствие развития техники, несомненно. Но то, что она как бы заменила эмпирические знания, совсем не означает, что она стала его причиной. Ибо нельзя рассматривать науку в одном отношении /не вообще знание/, а технику в другом /вообще средство деятельности/, то есть рассматривать в таком отношении, по которому техника существовала всегда, а наука появилась лишь на определенном этапе. Нельзя сказать, что было началом: замена эмпирического знания научным, а потом качественное изменение техники, как результат этой замены; или переход техники в иное качественное состояние на базе эмпирических знаний, повлекший затем необходимое изменение науки.

Соотношение науки и техники, как теории и практики, невозможно определить с помощью порядковых номеров, как это невозможно по отношению к сознанию и труду. "Детерминирующим фактором научно-технического развития по-прежнему остается техника, производство, потребности промышленности, практики"<sup>9</sup>. Изменилась лишь форма воздействия практики на теорию,

---

9. Кедров Б.М. Развитие форм связи между наукой и техникой. В кн.: "Процесс превращения науки в непосредственную производительную силу". М., 1971, с.10.

техники на естествознание.

Однако усложнение материального субстрата техники потребовало не просто научной базы для ее развития. Необходимым условием создания современной техники "является предварительное изучение не только самих процессов, происходящих в природе, и открытие их законов; но и всевозможных условий действия этих законов"<sup>10</sup>. То есть изучение природных явлений /самих по себе и как рабочих процессов/ предшествует их использованию в технике.

Техника в целом, как нами было установлено, является только функциональной системой. Видимо, подобное мы должны сказать и о науке, хотя и не предлагаем эквивалента для выражения науки, как "субстанциальной" системы. В данном случае под наукой, как системой, мы понимаем именно систему знаний, в отличие от науки, как системы, с точки зрения единства знаний, деятельности и социальных институтов. Целостность, системность научного знания отражает целостность, системность материального мира. Наука в той мере может быть системой, в какой она отражает объективную действительность, как систему. И поскольку мир "в целом" не образует единой субстанциальной системы, постольку наука не может рассматриваться как вообще единая наука, как система всех наук. Таковой она может быть лишь в функциональном смысле.

Другая особенность связи науки и техники, проявляющая-

---

10. Кедров Б.М. Развитие форм связи между наукой и техникой, с. II.

ся в связи между изменением системы научного знания и изменением материального субстрата техники, отражается в противоречивом процессе дифференциации и интеграции науки. "Заинтересованность" техники, например, в материалах с улучшенными или неизвестными ранее свойствами определяет появление новых отраслей знания, конкретизацию научных дисциплин, их специализацию: физика - физика твердого тела - физика металлов и т.д., развитие науки "вширь". Но расширение научного знания возможно только на основе перехода на более глубокий уровень в исследовании природы, что приводит ко все более полному установлению материального единства мира, к установлению единства системы знаний о нем. Это находит свое отражение в объединении наук, образовании пограничных областей: физическая химия, физико-химическая механика и т.д.

Специализация в науке есть ее конкретизация, применение ко все более частным явлениям на основе таких широких обобщений, что эти явления могут рассматриваться лишь как частные случаи одного и того же всеобщего процесса. Так, "теория литья должна связать всеедино параметры технологии, процесс формирования отливки и свойства готового изделия. С ее помощью по заданной технологии надо уметь теоретически определять свойства изделия и по заданным свойствам отливки выбирать наиболее эффективный технологический процесс"<sup>II</sup>.

Дифференциация научного знания и научной деятельности есть в определенном смысле форма проявления их интеграции. На практике это противоречивое единство находит свое выраже-

---

II. Вейник А.И. Расчет отливки. М., 1964, с.3.

ние в том, что, с одной стороны, все ученые в своей деятельности соподчинены друг другу, слиты в единой системе "совокупного" знания о "совокупном" мире. В период Возрождения носителем системы знаний часто выступал один человек и это обеспечивало ему достижение высоких результатов. С другой стороны, объективное единство науки в условиях так называемого информационного взрыва с трудом обнаруживается сквозь переторжку субъективной изолированности научных работников, которые напоминают в своей деятельности наследственных мастеров-одиночек прошлого, но с той лишь разницей, что им не надо скрывать свои знания, свое мастерство от соседей, потому что соседи их все равно не поймут.

Несмотря на все многообразие технических специальностей, они объединены одной функцией - развитие техники, изменение ее материального субстрата. Эта связь не всегда осознается, что приводит к диспропорциям в развитии техники. Возможность определения единой научно обоснованной технической политики, в полной мере осуществимой лишь в условиях общественной собственности на средства производства, имеет своей объективной предпосылкой единство материального субстрата техники в самом широком смысле. Мы подразумеваем под этим единство всех связей и отношений техники со стороны природной обусловленности ее функционирования, со стороны взаимодействия общества и природы, как всеобщего, универсального процесса развития человечества вообще.

И хотя трудно согласиться с тем, что физическая география станет одним из лидеров естествознания будущего, а теория физической географии станет непосредственной производи-



12  
тельной силой<sup>12</sup>, то все равно следует признать, что развитие техники не может опираться лишь на естественные и технические науки в их одностороннем познании явлений как таковых, без учета обратных связей в системе: общество - техника - природа. Комплексное развитие техники, как изменение ее материального субстрата, требует комплексного подхода в организации научных исследований, прогнозировании технических специальностей и т.д., вплоть до единства профилирующих курсов в системе высшего образования. Например, физико-химики и металловеды должны "хорошо разбираться в физике и химии не только металлов, но и всех твердых тел, чтобы понимать работу и производить рациональный подбор различных неорганических и органических материалов во всевозможных конструкциях и приборах. Создание специалистов такого профиля, конечно, потребует соответствующей перестройки высшей школы и научно-исследовательских институтов"<sup>13</sup>.

Процесс конкретизации науки по своему направлению ведет к технике - совокупности материальных средств целесообразной деятельности людей, к конкретным техническим устройствам, в которых те или иные природные явления используются как производственные процессы. Создание технических устройств /получение материалов/ в соответствии с общественными потребностями на основе данных естествознания стало задачей технических наук, обладающих своим предметом и методом исследова -

- 
12. Забелин И.М. Физическая география сегодня. М., 1973, с.109.  
13. Савицкий Е.М. Перспективы развития металловедения. М., 1972, с.122.

ния и рассматриваемых как самостоятельные отрасли знания, реализующие связь общетеоретических наук и техники. Различие между естественными и техническими науками относительно, потому что в любой технической науке есть элемент отвлеченности, изучения природного процесса вообще, безотносительно к конкретному способу его использования. Однако оно не настолько относительно, чтобы считать технические науки лишь прикладными, не выполняющими функцию получения нового знания. Специфика технических наук состоит в том, что с помощью естествознания они решают социально-экономические задачи, которые вытекают не только из взаимодействия человека и природы, но и из отношений людей друг с другом.

Развитие науки есть вообще процесс теоретического освоения форм движущейся материи. Конечная функция познания здесь состоит в отыскании /преобразовании/ новых свойств вещей на основе изменения их материального субстрата. В этом преобразовании и состоит сущность активности человеческого сознания. Именно развитие техники, как изменение ее материального субстрата, позволяет найти ту "разделительно-соединительную" грань, которая связывает естественные и технические науки. Различие между ними не только функциональное, но и субстанциональное /по предмету исследования/. Если технические науки изучают материальный субстрат техники, то естествознание изучает материальный субстрат природы.

В тенденции естественные и технические науки сближаются, но как бы ни менялось их соотношение, как бы ни шел процесс образования Большой Науки, всегда будет различаться исследование явлений мира в общем виде, независимо от форм их

использования, и исследование этих же явлений применительно к практическим нуждам. Фундаментальные исследования всегда заключают в себе противоречивое единство детерминированности, определенности целей и непредвиденности результатов, неопределенности их использования. С одной стороны, невозможно предсказать практическую значимость, возможность и способы приложения научных открытий, с другой — сами открытия есть следствие общественной потребности, определяющей сферу и направление научного поиска. Любое открытие в науке всегда заключает в себе необходимое и случайное, как свои стороны, моменты.

В технике материальный субстрат используемый "толкает" к исследованию материального субстрата неиспользуемого. Отсюда все большее вовлечение в технику новых форм движущейся материи, использование в технике процессов, свойственных ее глубинным структурным уровням, делает особенно значимым ускоренное развитие фундаментальных исследований, о чем говорилось на XXIV съезде КПСС. Однако рассматривать технические науки в качестве только прикладных по отношению к естествознанию нам не позволяет единство всей общественной жизни людей, отражаемое единством системы знаний, где относительность различия естественных и технических наук должна ограничиваться относительностью их различия с общественными науками.

Всякое техническое изделие представляет собой систему, элементы которой взаимодействуют друг с другом в соответствии с самыми различными законами природы. А система в целом является как бы узлом, связывающим эти законы воедино.

Но в то же время всякое техническое изделие выполняет определенные социальные функции и выступает перед нами как реализация некоторой социальной потребности. Таким образом, технические науки в одном отношении зависимы от естественных и независимы от общественной жизни, а в другом отношении они находятся под сильным влиянием со стороны общественных условий, а потому являются независимыми от естественных наук, передавая им свой социальный заказ. Следовательно, сами естественные науки в определенной мере детерминируются общественной жизнью людей.

Естествознание, последовательно переходя с одного уровня на другой, проникая в сущность явлений более глубокого порядка, открывая фундаментальные свойства материи, имеет свою внутреннюю логику развития, диктуемую в первую очередь объективной действительностью. Но естествознание не замыкается только на природу, оно определяется общественной практикой, которая ставит перед ним конкретные задачи по исследованию материального мира. Так что само понятие сущности связей исторично, относительно, зависит от практики. Поэтому различие не только между техническими и общественными науками, но и между общественными и естественными не абсолютно.

Место технических наук в системе научного знания "определяется спецификой самой техники, которая выступает как природно-социальное явление. Этот дуализм техники при ведущем значении социального с необходимостью приводит к тому, что технические науки, образуя самостоятельный класс научных дисциплин, тяготеют и к естественным, и к общественным

наукам", "разделяя и объединяя их одновременно между собой"<sup>14</sup>.

Процесс сближения науки и техники через технические науки предстает перед нами и другой своей стороной – как процесс все большего превращения науки в непосредственную производительную силу. С точки зрения теории познания это есть не что иное, как процесс восхождения от абстрактного к конкретному. Иными словами, само существование и развитие науки оказывается возможным только как производительной силы, только в рамках материально-практической деятельности человека.

С точки зрения взаимосвязи изменения материального субстрата техники и превращения науки в непосредственную производительную силу надо отметить, что на ранних этапах развития техники в качестве производительной силы выступали эмпирические знания, навык, мастерство. Они и сейчас не утратили этой функции. Но усложнение материального субстрата привело к необходимости непосредственного вовлечения науки в сферу производства, сферу развития и функционирования техники. В этом смысле становление техники на научную базу и все большее превращение науки в непосредственную производительную силу совпадают.

Однако неправильно было бы ограничить понятие науки, как непосредственной производительной силы, одним только естествознанием, потому что развитие техники зависит не только от природных, но и от социальных факторов. Например, из схемы видно, что синтез сплавов определяется не толь-

---

14. Мелешенко Ю.С. Техника и закономерности ее развития.

Л., 1970, с.107-108.

ко технологическими требованиями и металловедческими данными, но и хозяйственной конъюнктурой - вплоть до надстроечных явлений общественной жизни. Выбор легирующих элементов сплава зависит как от их физико-технических показателей, так и от технико-экономических, причем удалось установить зависимость между такими явлениями, как атомный вес элемента, его распространенность в земной коре, масштаб производства и цена <sup>15</sup>.

Экономические предпосылки наряду с собственно техническими в значительной мере определяют рассмотрение вопроса о материале-лидере обозримого будущего. В этом смысле заслуживает критической оценки стремление некоторых исследователей явно преувеличить роль пластмасс и других синтетических материалов - заменителей металлов <sup>Ж</sup>.

Практика показывает, что заменители вытеснили из потребления не более 5-10 % всей используемой в промышленности <sup>16</sup> стали.

---

15. Сенченко В.Т., Гуляев В.Б. Экономический анализ перспектив промышленного использования металлов и легирующих добавок. В кн.: "Оптимизация металлургических процессов". Выпуск 2, издательство "Металлургия", 1968.

Ж. Иногда неправомерно противопоставляют металлам синтетические материалы, которые иногда даже отождествляются с пластмассами. Металлические сплавы это тоже синтетические материалы, они получены в результате синтеза металлов /и неметаллов/.

16. Циряев П.А., Поляк А.М. Потребление черных металлов в СССР. М., 1970, с.5.

По отношению к металлам в целом их доля будет еще меньше, поскольку к заменителям стали относятся и цветные металлы.

Безусловно, пластмассы находят все большее применение в народном хозяйстве благодаря многим ценным свойствам, их роль в техническом прогрессе велика. Но вряд ли она больше той роли, которую играют сейчас другие заменители металлов, например, силикаты - камень, стекло, керамика и т.п. "Жизнь опрокинула неправильную точку зрения, будто в наше время, когда появились полимерные материалы, потребность в металле будет резко сокращаться. Такая точка зрения оказала отрицательное влияние на развитие металлургии"<sup>17</sup>.

Сущность любого материала не может быть выявлена до конца при рассмотрении его в качестве заменителя. Любой материал надо рассматривать со стороны сущности более глубокого порядка - как основы принципиально новой техники по сравнению с той, в которой он выступал как заменитель. В этом смысле серьезных конкурентов у металлов вообще и черных, в частности, на ближайшее будущее не намечается. Сильны их позиции и с точки зрения экономического эффекта - железо всегда было относительно дешевым материалом по сравнению с другими.

В целом изучение связи между изменением системы научного знания и изменением материального субстрата техники показывает, что развитие техники осуществляется по пути освоения новых форм движения материи на основе достижений науки и ведет к новым переворотам. И изменение материального суб-

---

17. "Материалы XXIII съезда КПСС". М., 1966, с.46.

страта техники выступает как объективная предпосылка возникновения и развития науки.

Изменение материального субстрата техники определяет характер классификации техники, которая должна рассматриваться как по вертикали /историческое становление функций/, так и по горизонтали /накопление функций/. Глобальная функция техники - быть средством деятельности, удовлетворения потребностей. Но она постоянно дифференцируется, выделяются отдельные специфические функции: военная, управления, торговли, эксперимента, быта, обучения и т.д. и в основе дифференциации функций техники лежит дифференциация ее материального субстрата.

"Функция вообще" есть абстракция, отвлечение от множества конкретно-исторических функций техники. По мере развития техника изменяет их. Однако через всю историю техники проходят две основные линии развития ее социальных функций:

1. Замещение человека в процессе его деятельности, отраженное в последовательности: ручное орудие-машина-автомат.
2. Изменение эффективности воздействия на предмет деятельности /парусник-пароход-атомоход/.

В литературе имеется тенденция к разрыву этих линий, их противопоставление друг другу в качестве двух самостоятельных этапов развития техники. И считается, что "машины не будут больше приспосабливаться к человеку постольку, постольку они уже не отражают и не содержат в себе его недостаточность. Кроме того, на широких участках они станут - благодаря самостоятельно производимому ими оптимированию своих процессов - машинным воплощением естественных принципов, ко-



торые в частности человеку знать совсем не обязательно"<sup>18</sup>.  
Отсюда происходит как бы "утрача" сущности используемых явлений, передача ее в "ведение" техники /нечто вроде процесса рыбной ловли непосвященным человеком - поплавок утонул, значит пора тащить/. Происходит "перемещение полигона развития техники из области соединения средства труда с естественными органами человека в область взаимодействия средства труда с предметом труда"<sup>19</sup>.

Однако можно считать, что и во втором случае техника заменяет человека в том смысле, что многие процессы ему недоступны непосредственно /опреснение морской воды, измерение температуры Солнца/. Получается, что она обладает лишь одной функцией - замещения.

С другой стороны, если исходить, что техника заменяет человека в том смысле, что она "берет на себя" те функции, которые он уже выполнял, то получится, что она не заменяет его совсем, потому что человек сначала вообще никаких функций не выполнял. То есть техника в этом случае есть только средство воздействия на предмет деятельности, но не есть средство замещения человека.

Очевидно, обе линии изменения социальных функций техники надо рассматривать в их единстве, не сливая их вместе за счет сведения одной к другой и не противопоставляя.

Перемещение сферы управления техническими системами на

---

18. Клаус Г. Кибернетика и общество. Пер. с нем. М., 1967, с. 165.

19. Гудожник Г.С. Научно-технический прогресс, с. 178.

новый уровень взаимодействия человека и техники, сопровождающееся усилением автономности техники и "отдалением" от человека рабочих процессов заставляет обратиться к проблеме надежности техники со стороны ее безопасности.

Используя в своих целях те или иные явления, человек всегда должен знать о возможных последствиях их трансформации. Но он всегда ограничен в этом. Диалектика предсказуемости последствий человеческой деятельности есть один из случаев диалектики процесса познания вообще. В данном вопросе тоже есть грань между чрезмерным преувеличением познавательных возможностей человека и откровенным агностицизмом. Однако острота этого вопроса увеличивается пропорционально масштабам преобразовательной деятельности. На пути развития человечества всегда стоит возможность некоторого глобального резонанса, вызванного ходом технического прогресса, если он не будет контролироваться силой свободного интеллекта.

Техника всегда выполняет функцию связи человека и предмета деятельности, техника есть проводник деятельности /Маркс/. По мере изменения материального субстрата техники /от твердого тела до элементарных частиц и космических объектов/ у техники более выпукло обозначается функция "проявления" сущности природы, "перевода" ее на доступный человеку язык с точки зрения духовной и телесной организации человека. То есть в соединении человека и природы, и даже человека и собственно рабочего технического средства. Поэтому не случайно современный уровень развития техники характеризуется возрастанием роли измерительной, управленческой техники, — приборов вообще. В принципе можно говорить о возникновении

отдельной отрасли в технике, которая по праву должна занять свое собственное место в классификационной системе.

Относительно самостоятельной ветвью техники, стоящей между человеком и технологическим процессом, стала и техника безопасности. Если раньше она была представлена совокупностью необходимых правил, а ее вещный элемент ограничивался системой пространственного ограждения /сетки, перила, заборы и т.п./, то теперь техника безопасности по своим масштабам и уровню развития сопоставима с основной /рабочей/ техникой - система сигнализации, автоблокировки и т.д. Прошло время, когда на иных предприятиях инженер по технике безопасности был инженером только по должности, теперь он необходимо должен быть таковым по существу.

Наконец, развитие техники под влиянием ее связи с человеком имеет еще один важный аспект - изменение среды функционирования техники. Поскольку человек требует стабильных условий для своей жизнедеятельности, то изменение среды функционирования технических устройств требует либо опосредствования в управлении, относительной автономности действия техники /абсолютная автономность на базе автоматизации нами исключается/, либо придания ей еще одной функции - обеспечение нормальных условий существования человека. В простейшем виде эта функция выполняется техникой с момента своего возникновения в виде средств изоляции от внешней среды. Но по мере расширения сферы деятельности человека она приобретает все более важное значение и накладывает отпечаток на развитие техники в целом. Техника обеспечения жизненных условий очень многообразна и должна быть отдельно классифици-

рована. Например, проектирование и строительство очистных сооружений предполагает развитие относительно самостоятельной отрасли <sup>20</sup>.

В настоящее время появилась необходимость не только в поддержании благоприятной среды, но и в ее искусственном создании. Появилась еще одна новая отрасль техники - кондициональная. Мы не настаиваем на этом понятии, потому что оно подразумевает только один элемент жизненных условий - воздух, но считаем возможным употребить его в более широком смысле.

Безусловно, развитие техники представляет собой единство обоих направлений, они не могут быть противопоставлены друг другу без ущерба техническому прогрессу. Но относительное преобладание одной линии развития над другой возможно на отдельных этапах истории техники. Наглядным примером тому может служить наличие двух разных программ по исследованию поверхности Луны - советской и американской. Пожалуй, еще более неопределенным с точки зрения непосредственного присутствия человека в технических системах является вопрос о перспективах развития глубоководной техники, которая в общем-то пока еще отстает от космической.

Таким образом, развитие техники в условиях научно-технической революции подтверждает, что техника всегда будет неразрывно связана с человеком не только функционально, но

---

20. Кульский Л.А., Даль В.В. Проблема чистой воды. Киев, 1974.

*Michel E. Automatisierungsmittel in der Abwassertechnik. In: "Siemens Zeitschrift" 49. Jahrgang. Nr 7 Juli 1975.*

и субстанциально. Как бы ни изменялся ее материальный субстрат, в технике всегда будет соединительное макрозвено /шкала прибора и др./. Конечно, это соединительное звено можно рассматривать как самостоятельную отрасль /ветвь/ техники лишь относительно, поскольку любое техническое средство определенным образом относится к человеку как целостная система. В этом смысле возникновение, например, отдельной кондициональной техники есть не что иное, как дальнейшее развитие "кондициональной стороны" техники вообще, изменение ее материального субстрата как носителя свойств и функций, сопряженных со всем комплексом биосоциальных качеств человека.

Но помимо изменения характера связи между человеком и техникой, технические средства в процессе своего развития во многом определяются свойствами того предмета, на который направлено действие <sup>21</sup>. Субстратное изменение предмета деятельности, в том числе внешних и внутренних условий технологического процесса, вызывает соответствующее субстратное изменение средств деятельности. Причем тенденция к использованию в технике критических состояний некоторых видов материи, наличие экстремальных параметров в работе технических систем в конечном счете революционизируют весь ход развития техники, поскольку они сопровождаются резким изменением свойств материальных носителей рабочих процессов.

Влияние элементов среды на развитие техники неоднозначно и противоречиво. Так, конструкционные особенности ручных

---

21. Белозерцев В.И. Проблемы технического творчества как вида духовного производства. Ульяновск, 1970.

метательных орудий определяются тем, что их полет совершается в воздушной среде. Однако их различие менее существенно, чем различие между аэростатом и самолетом, функционирование которых также определяется свойствами земной атмосферы. Влияние среды противоречиво в том смысле, что оно составляет и основу действия технического средства, и его отрицание, ограничение.

Материальный субстрат среды действия технических систем налагает определенные ограничения на их возможности при любом отдельном принципе действия и в этом смысле является исчерпаемым. Так, предел скорости для поршневой авиации был преодолен на пути реактивного движения, однако космические скорости в земной атмосфере исключаются совершенно. Следовательно, изменение материального субстрата среды так же предполагает качественные сдвиги в технике, как и изменение ее собственного субстрата. В условиях научно-технической революции это становится особенно заметным в развитии космической, глубоководной и т.п. техники. Новая среда функционирования технических средств порождает и новую линию их развития со своими собственными проблемами.

Если в обычных земных условиях по основанию среды выделяют преимущественно транспортную технику, то для определения сущности космической техники транспортный аспект уже явно недостаточен. Космическая техника — это не только ракета-носитель и пилотируемый или непилотируемый аппарат, это также научное оборудование, а затем и производственное, не имеющее своего аналога в традиционной земной технике. Объективной предпосылкой этого является использование новых форм

материи, не встречающихся в приповерхностном слое /низкие температуры, глубокий вакуум, широкий спектр излучений, разнообразие гравитационных воздействий и т.п./. На современном этапе развития космическая техника во многом характеризуется "противоположностью" земной в том смысле, что в ней используются открытые естественные процессы, которые в обычных условиях создаются искусственно в закрытых системах и требуют больших энергетических затрат для своего поддержания.

В земных условиях человек видоизменяет, преобразует окружающую его природную среду в сочетании с приспособлением к ней. Если совершить путешествие /хотя бы мысленное/ от экватора до полюса по меридиану, то можно конкретно рассмотреть: 1. Зависимость технических средств от условий среды функционирования /на примере смены транспорта, условий жизнеобеспечения и др./. 2. Примерный ход развития техники по мере исторического продвижения человека с юга на север вплоть до наших дней - историю техники. 3. Устойчивость, сохранение соотношения между отдельными различающимися по среде функционирования видами техники на протяжении всей ее истории /механизированная-немеханизированная и др./ - логику техники. 4. Тенденцию к более масштабному дифференцированию техники в зависимости от среды, ее универсализацию по отношению к местным условиям - так, нет смысла говорить о северном и южном вариантах современных самолетов, поскольку они располагают системой автономного жизнеобеспечения, а среда функционирования у них практически одинакова. Космические объекты в этом смысле еще более показательны. 5. Определенную тенденцию к универсализации самой среды, к

достижению некоторого стандартизованного оптимума условий развития человека, так сказать "интернационализации" природы в соответствии с общепринятыми представлениями о комфорте.

Но поскольку природная среда является более /если не самым/ фундаментальным фактором существования общества по сравнению с отдельными видами средств деятельности человека, то, соответственно, ее преобразование вызывает более широкий фронт различных последствий и в конечном счете должно быть основано не на изменении отдельных отраслей техники, а на революционном преобразовании техники в целом, то есть изменении всей совокупной технологии преобразовательной деятельности людей. Здесь мы необходимо приходим к выводу о том, что на определенном этапе развития общества среда его деятельности из внешней превращается во внутреннюю, становится всеобщим средством этой деятельности и предполагает наличие новой, более широкой окружающей среды. Подробнее мы рассмотрим это в следующем параграфе.

## § 2. Научно-технический прогресс как углубление материального единства общества и природы.

Вопрос о соотношении общества и природы принадлежит к числу тех проблем, которые давно волнуют людей и являются предметом исследования историков и философов, ученых-естественников и экономистов. Исторически взгляд на природу и место человека в ней изменялся вслед за техническим прогрессом, параллельно росту производительных сил, и вместе с тем постоянно преломляясь через призму общественных отношений. И независимо от того, в какой форме выражены взгляды на эту



проблему, будь то откровенно апологетическое учение Мальтуса или нравственно-этическая позиция вегетарианцев, фальшивое теоритизирование геополитиков или система религиозных догм, — все они в конечном счете отражают те или иные стороны практического освоения человеком природы. Но лишь с возникновением марксизма было положено начало научному подходу к изучению взаимодействия общества и природы, когда оно стало рассматриваться как естественно-исторический процесс трудовой деятельности людей, "в котором человек своей собственной деятельностью опосредствует, регулирует и контролирует обмен веществ между собой и природой"<sup>22</sup>.

Причем классики марксизма не только всесторонне исследовали этот вопрос и сделали обобщающие выводы применительно к современному им периоду развития общества, но по существу предвосхитили многие нынешние проблемы и тем самым предоставили в наше распоряжение вместе с общетеоретическим наследством богатейший методологический арсенал для их решения. Однако детально влияние природных условий на жизнь общества классики не рассматривали. Тезис о том, что человек есть часть природы, в тот период не мог быть развернут полностью с его естественнонаучной стороны.

Проблема соотношения общества и природы в силу ее глобальности все больше становится ареной идеологической борьбы. Буржуазия спекулирует на реальных трудностях и противоречиях процесса перестройки природных условий, эксплуатирует кризисные явления, порожденные прежде всего хищниче-

---

22. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т. 23, с. 188.

ским характером своего собственного отношения к природе. Буржуазная философская мысль с ее идеализмом и метафизикой паразитирует на отсутствии исчерпывающей полноты, абсолютной достоверности человеческих представлений о последствиях вмешательства в природные процессы, абсолютизирует момент объективной противоречивости в отношении общества и природы.

В целом буржуазной идеологии свойственна антинаучность в подходе к указанной проблеме, поскольку ее решение лежит на пути ликвидации капиталистического способа производства. Этим в значительной мере объясняется оживление старых теорий, унифицированных принципами технологического детерминизма с его мнимо-противоположными полюсами технофобии и технократии, "пасторального пессимизма" и "электронного оптимизма". Экологический кризис, как следствие углубления общего кризиса капитализма, не вытекает непосредственно из влияния человека на природу, не является результатом действия некоторого всеобщего закона ее истощения, такого же мифического, как, например, "закон убывающего плодородия почвы", "закон избыточного населения" и т.п. Взаимодействие общества и природы совершается по своим, присущим каждой общественно-экономической формации законам. Борьба идей в этом вопросе, происходящая на базе последствий научно-технической революции, неизбежно вызывает попытки пересмотра многих фундаментальных мировоззренческих проблем, в том числе и попытки извращения марксистско-ленинского учения.

В условиях научно-технической революции исследование соотношения общества и природы вместе с сохранением идеологически-мировоззренческого характера все больше приобретает

вид конкретной практической задачи. И это заставляет постоянно возвращаться к уже, казалось бы, устоявшимся положениям и конкретизировать их с позиций нового, более высокого этапа развития взаимосвязи общества и природы, на который нас передвинула научно-техническая революция. Методологическим основанием такой конкретизации служит принцип историзма, распространяющийся не только на /сами/ общество и природу, но и на их взаимодействие, также имеющее свою историю, предполагающую наличие эволюционных и революционных стадий.

Как говорит Ф.Энгельс, "с каждым составляющим эпоху открытием даже в естественноисторической области материализм неизбежно должен изменять свою форму"<sup>23</sup>. Научно-техническая революция, качественно изменяя соотношение общества и природы, заставляет более широко рассматривать эту проблему в ее современном преломлении, — "анатомия человека — ключ к анатомии обезьяны"<sup>24</sup>.

В настоящее время в литературе, посвященной отрицательным последствиям воздействия на природу, преобладает описательный подход, совершается процесс накопления фактических данных, их систематизация, формулирование некоторых закономерностей взаимодействия общества и природы, не выходящих за пределы эмпирического знания. Аналогичное положение было в начальный период изучения научно-технической революции, с проявлениями которой мы сталкиваемся на каждом шагу; но труднее всего дойти до ее сущности, как общественного

---

23. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.21, с.286.

24. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.46, ч.1, с.42.

процесса.<sup>25</sup> Проблема взаимодействия общества и природы иногда заслоняется рядом многозначных чисел, характеризующих преобразовательную деятельность человека. При этом зачастую наблюдаются крайности в подходе к некоторым вопросам, особенно остро поставленным научно-технической революцией. Их решение нередко представляется либо в чисто количественном, экстраполятивном плане — например, увековечивание современных ресурсов, либо в преувеличении качественных изменений в жизни общества, своеобразных "бросках" в будущее, "перепрыгивании" через звенья, связывающие настоящее с будущим. Такой радикальный подход особенно проявляется при попытках прогнозирования развития живой природы, которую "человек будет" лепить"... в соответствии со своими запросами в масштабах целых биосфер"<sup>26</sup>.

Нам представляется, что за последнее время в исследованиях наметилась тенденция к определенному смещению пропорций в оценке преобразований человеком природы на разных этапах общественного развития, в котором подчеркивается элемент прерывности и отодвигается в тень элемент непрерывности, акцентируется внимание на уникальности научно-технической революции и несколько затушевывается ее генетическая связь с предшествующими периодами развития общества. В этом смысле вряд ли можно признать обоснованными имеющие место в

---

25. Filipee J., Mayde P., Richta R.: Zur theoretischen Analyse der wissenschaftlich-technischen Revolution. In: "Deutsche Zeitschrift für Philosophie". 18. Jahrgang. Nr. 8 1970

26. Доскач А.Г., Трусов Ю.П., Фадеев Е.Т. Проблема взаимодействия природы и общества. "Вопросы философии", 1965, №4, с.108.

нашей литературе сопоставления, которые мы сознательно несколько огрубляем для большей контрастности: раньше не было экологической проблемы - теперь есть, раньше человек оказывал слабое воздействие на природу - теперь сильнее, раньше человек почти полностью зависел от природы - теперь почти полностью не зависит, раньше природные ресурсы были неисчерпаемыми - теперь они исчерпаемы, раньше человек не нарушал равновесия в природе - теперь нарушает, раньше человек воздействовал на природу стихийно и не мог предвидеть последствий своей деятельности - теперь сознательно и планомерно...  
Перечень подобных полярных пар можно было бы продолжить.

По словам академика П.Л. Капицы "сейчас определяются три основных аспекта глобальных проблем: 1/ технико-экономический, связанный с истощением природных ресурсов земного шара; 2/ экологический, связанный с биологическим равновесием человека с живой природой при глобальном загрязнении окружающей среды; 3/ социально-политический, поскольку эти проблемы связаны с необходимостью их решения в масштабе всего Человечества"<sup>27</sup>.

Одно из основных положений исторического материализма состоит в утверждении тезиса о материальном единстве природы и общества. При более детализированном подходе это единство может быть представлено как определенная структурно - материальная общность на трех основных уровнях:

I/. Человека/как биологического ~~существо~~-ства/ и природы.

---

27. Капица. Выступление на встрече за Круглым столом "Вопросов философии" по проблеме "Человек и среда его обитания". "Вопросы философии", 1973, № 2, с.37.

2/. Технических и природных материальных систем.

3/. Человека и технических систем /частный случай в пределах уровня, но относительно самостоятельный/.

Как указывает Т.И.Ойзерман, "единство человека и природы, которое осуществляется посредством общественного производства, есть вместе с тем и единство физическое, химическое, биологическое. Это-то и составляет первоначальные, естественные, но преобразуемые развитием общества предпосылки общественного производства"<sup>28</sup>. Таким образом, взаимодействие общества и природы есть не что иное, как постоянное изменение их материального единства, которое "всегда имело место в промышленности, видоизменяясь в каждую эпоху в зависимости от большего или меньшего развития промышленности..."<sup>29</sup>.

Именно в развитии техники, прежде всего производственной, находится ключ к пониманию динамики взаимодействия общества и природы, сущности всей технологии использования человеком окружающей его природной среды.

Поскольку материальный субстрат техники охватывает собой всю совокупность материальных средств, применяемых человеком в своей деятельности, то различая, например, технику, материально-техническую базу, материальную культуру и т.п., невозможно определить границу между "их материальным субстратом". "Все техническое и материальное оснащение общества, также необходимые природные ресурсы, в том числе и

---

28. Ойзерман Т.И. Исторический материализм и идеология "технического" пессимизма "Вопросы философии", 1973, № 8, с. 90.

29. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.3, с.43.

ресурсы среды, — все это, взятое в своем единстве, образует материально-техническую базу общества"<sup>30</sup>. И является, добавим, некоторым совокупным материальным субстратом техники, от которого уже неотделим субстрат сельскохозяйственного производства, до настоящего времени представляющий собой не вообще землю, а тонкий почвенный слой, который можно переносить с места на место и даже складировать /например, при открытом способе добычи угля, железной руды и других полезных ископаемых/. К сожалению, это еще не стало правилом при возведении объектов, требующих обширной территории, и много хорошей земли пропадает в качестве просто места для промышленного, транспортного, жилищного и т.п. строительства.

Качественно-количественная определенность материального субстрата техники отражает процесс обмена веществ между обществом и природой и позволяет применить к нему качественные и количественные характеристики. Конкретно-историческому единству материального субстрата техники соответствует единство той части природы, которая служит базовым основанием существования общества; природная основа техники определяется тождеством материального субстрата техники и природы.

В качестве отправного пункта для исследования материального единства общества и природы в его конкретно-исторических проявлениях мы должны рассматривать материальное единство самой природы, как целостной системы, которое базируется на субстанциональной общности ее элементов. "Именно круговорот атомов связывает отдельные природные тела в единый

---

30. Мелешенко Ю.С., Шухардин С.В. Ленин и научно-технический прогресс. Л., 1969, с.41.

целостный комплекс - ландшафт. Так же как географ говорит о пустынных, степных, таежных и прочих ландшафтах, геохимик говорит о "натриевых", "кальциевых", "железных" ландшафтах, имея в виду характерные для них химические элементы"<sup>31</sup>.

Ландшафт - геохимическое понятие, которое отражает материальное единство природных систем на уровне химических элементов. Но субстанциальная общность природы может рассматриваться на любом уровне, который зависит от того, что мы исследуем в качестве материального субстрата системы.

Средний состав земной коры обусловлен космическими причинами и в главных своих чертах сформировался в догеологическую эпоху становления нашей планеты. И вполне естественно, что живое вещество на Земле по своему субстрату соответствует химическому составу среды. Материальное единство общества и природы с самого начала коренным образом отличается от существующего единства в природе. Результатом технического воздействия на природу стали качественно иные миграции атомов, принципиально новые, культурные ландшафты - промышленные центры, которые развиваются по неизвестным ранее законам. Человек способен теперь воздействовать на природу не только на уровне атомов, да и по масштабам воздействия он превзошел многие естественные процессы. Если раньше влияние хозяйственной деятельности считалось значительным, то по определению В.И.Вернадского оно стало решающим.

Научно-техническая революция, воздействуя прежде всего на вещественно-энергетические элементы производительных сил,

---

<sup>31</sup>. Перельман А.И. Атомы в природе. М., 1965, с.16.



окончательно утвердила взгляд на человечество, как на решающую силу в изменении природных условий. Вместе с тем было обнаружено, что с увеличением масштабов преобразований наряду с положительным эффектом имеет место рост непредвиденных отрицательных последствий, ставших особенно заметными на фоне достижений научно-технической революции, которая поставила на повестку дня ряд вопросов, связанных с качественным и количественным изменением соотношения общества и природы, показала противоречивость их материального единства.

Одной из причин критической ситуации в отношении общества и природы является хищническое использование окружающей среды при длительном господстве частной собственности, особенно в капиталистический период развития. "Культура, — писал К.Маркс, — если она развивается стихийно, а не направляется сознательно ... оставляет после себя пустыню"<sup>32</sup>. Но потребление природных ресурсов есть необходимость, которая не отменяется вместе с отменой частной собственности. Вопрос о сохранении природы есть практический народнохозяйственный вопрос. Дело не в том, что мы поступаем дурно, вырубая лес, пока мы вынуждены это делать. Сколько бы мы ни говорили об ограниченности запасов тех или иных ресурсов и о необходимости экономного их использования, мы все равно исчерпаем их. По замечанию Е.К.Федорова, нас не интересуют конкретные "природные богатства сами по себе. Их может быть больше или меньше, может наступить и такой момент, когда их не будет совсем. Дело не в них, а в том, как удовлетворяют—

---

32. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.32, с.45.

ся и будут удовлетворяться в дальнейшем основные потребности человеческого общества"<sup>33</sup>.

Сейчас стоит вопрос об оптимизации отношения к природе вообще. Вопрос об охране природы не ограничивается ни сохранением растительного и животного мира, ни сбережением невозобновимых ресурсов, ни загрязнением среды. Природа не может рассматриваться как декоративное украшение или склад неприкосновенного запаса, она всегда была и остается арсеналом богатств, используемых человеком.

В настоящее время влияние хозяйственной деятельности на природу исследуется специалистами, работающими в различных областях знаний. И взаимосвязь философии и естествознания, фундаментальных и прикладных исследований здесь характеризуется теми же закономерностями, что и в других сферах. Однако сейчас становится заметным некоторый разрыв между практическим и теоретическим отношением человека к природе, обнаруживаются определенные гносеологические и социально-психологические предпосылки появления проблемы защиты окружающей среды в ее современном виде. Наряду с социально-экономическими причинами, они во многом определяют еще имеющую место порочную практику сугубо потребительского подхода к природным богатствам.

"Для того, чтобы успешно переделывать природу, надо ее рассматривать как единое целое, в котором предметы и явления взаимосвязаны и взаимообусловлены. Однако до настоящего

---

33. Федоров Е.К. Некоторые проблемы развития наук о Земле.

"Вопросы философии", 1962, №11, с.63.

времени мы не располагаем такой наукой, которая бы и сама рассматривала и учила бы нас познавать природу как единое связное целое"<sup>34</sup>. Некоторые авторы склоняются к мысли, что такая наука уже есть в виде географии, находящейся сейчас на стадии нового расцвета благодаря появлению новых проблем и новых средств их решения<sup>35</sup>. Однако единство исследования здесь достигается единством научного знания вообще, которое в конечном счете все направлено на эту глобальную проблему. Что касается существующих ныне отдельных наук, то в принципе они равноправны, и выдвижение любой из них на передний край исследований означает не монополию, а относительное преобладание в каждый конкретный период времени определенных задач и методов их решения. Всеобщей задачей науки всегда было и будет исследование объективной действительности, а всеобщим методом остается диалектико-материалистический метод. В этом смысле различия между отдельными науками никогда не были абсолютными.

Научное рассмотрение взаимодействия общества и природы должно исходить из его диалектического характера, главным образом, из противоречивого единства конечного и бесконечного природы по отношению к человеку. Исходным моментом наблюдающегося разрыва между практическим и теоретическим

---

34. Польшов Б.Б. Учение о ландшафтах. Избранные труды. М., 1956, с.492.

35. Забелин И.М. Физическая география сегодня. М., 1973.

"Человек, общество и окружающая среда". Под ред. Герасимова И.П. и др. М., 1973.

освоением природы является абстрактное понимание самой природы и метафизическое противопоставление ее человеку, отсутствие конкретно-исторического подхода к их материальному единству. При исследовании природы в отношении к обществу ее нельзя рассматривать как природу "вообще". Это понятие должно использоваться в качестве конкретно-исторической категории, отражающей уровень развития общественных производительных сил<sup>36</sup>.

Однако в настоящее время достаточно широко распространен взгляд, согласно которому "природа бесконечна, неисчерпаема и многообразна в своих закономерностях, поэтому нет границ ее использования в технике, нет предела техническому прогрессу"<sup>37</sup>. Да, если под природой понимать просто внешний мир, объективную действительность, то противоположному утверждению нет места, как, впрочем, нет места и для таких проблем, выдвинутых научно-технической революцией, как проблема защиты окружающей среды.

Таким образом, мы должны констатировать определенное раздвоение понятия природы /материальный мир вообще и окружающая среда, непосредственно и опосредствованно связанная с процессом производства/, которое надо учитывать при исследовании взаимодействия общества и природы, чтобы не до-

---

36. Bittighöfer B., Edeling H., Kulow H.: *Theoretische und politisch-ideologische Fragen der Beziehungen von Mensch und Umwelt*. In: "Deutsche Zeitschrift für Philosophie". 20. Jahrgang. Nr. 4 1971.

37. Ильин С.С. Материально-технические условия перехода к коммунизму. М., 1973, с.10.

пускать подмены понятий. Представление о природе, как о неисчерпаемой кладовой необходимых средств жизнедеятельности, порождающее расточительное отношение к ней, базируется именно на подмене второго значения первым.

Одно из основных положений диалектического материализма состоит в утверждении тезиса о неисчерпаемости материи, бесконечности природы, частью и результатом развития которой является человеческое общество. Однако сфера взаимодействия общества и природы, характер и масштабы использования людьми природных явлений исторически ограничены. В процессе трудовой деятельности на каждом конкретно-историческом этапе общественного развития люди имеют дело с природой, как конечной системой внешних материальных условий, имеющихся в готовом виде и данных человеку в качестве источника предметов труда и совокупности факторов, определяющих способ их использования, как конечной системой определенных видов материи и форм их движения, составляющих материальные условия жизни людей вообще и субстратную основу материально-технической базы общества в частности.

Соответственно, было бы неправильно рассматривать проблему бесконечности развития техники как нечто само собой разумеющееся, автоматически выводимое из бесконечности, неисчерпаемости материи. Развитие техники есть противоречивый процесс, совершающийся в пределах исторически ограниченного материального единства общества и природы. Бесконечность технического прогресса в такой же мере вытекает из бесконечности природы, в какой бесконечность природы /в качестве окружающей среды/ вытекает из технического прогресса,

поскольку бесконечность совокупности материальных факторов жизнедеятельности людей существует сама по себе только лишь в возможности и реализуется в общественной практике. Природа имеет свою историю<sup>38</sup>, тесно связанную с историей общества, и в известном смысле, как и техника, характеризуется двойственностью. "Практическая универсальность человека, — писал К.Маркс, — проявляется именно в той универсальности, которая всю природу превращает в его неорганическое тело, поскольку она служит, во-первых, непосредственным жизненным средством для человека, а во-вторых, материей, предметом и орудием его жизнедеятельности. Природа есть неорганическое тело человека, а именно природа в той мере, в какой сама она не есть человеческое тело"<sup>39</sup>. Поэтому тезис о выделении человека из природы, противопоставлении им себя этой природе не может быть абсолютизирован и превращен во всеобщий принцип взаимосвязи между ними, поскольку эта взаимосвязь "означает не что иное, как то, что природа неразрывно связана с самой собой, ибо человек есть часть природы"<sup>40</sup>.

В процессе трудовой деятельности человека используется не вообще природа, а ее определенные элементы. Все выходящее за пределы системы используемых элементов не может быть отнесено к сфере материального единства общества и природы. Как писал К.Маркс, — "если мы отвлечемся от большего или мень-

---

38. Маркс К и Энгельс Ф. Из ранних произведений. М., 1956, с. 596.

39. Там же, с. 565.

40. Там же.

шего развития общественного производства, то производительность труда окажется связанной с естественными условиями ... Внешние природные условия экономически распадаются на два больших класса: естественное богатство средствами жизни, следовательно, плодородие почвы, обилие рыбы в водах и т.п., и естественное богатство средствами труда, каковы: действующие водопады, судоходные реки, лес, металлы, уголь и т.д. На начальных ступенях культуры имеет решающее значение первый род, на более высоких ступенях - второй род естественного богатства"<sup>41</sup>.

Действительно, уголь не мог входить в сферу материального единства общества и природы в период первобытной дикости. Более того, примечателен тот факт, что в своем высказывании К.Маркс даже не упоминает такие естественные богатства средствами труда, как нефть, газ, не говоря уже о ядерном топливе. В то время они не могли также входить в сферу материального единства общества и природы.

Таким образом, различение эпох по средствам труда одновременно предполагает их различение по тому субстрату, который лежит в основе материального единства общества и природы и является в конечном счете вещественно-энергетической основой материально-технической базы общества. Из конкретно-исторического развития техники и ее материального субстрата вытекает конкретно-историческое понимание материально-технической базы общества, соответствующей каждой общественно-экономической формации. Не вульгаризируя проблемы,

---

41. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.521.

можно указать, что различие материально-технической базы капитализма и коммунизма не только функциональное, но и субстанциональное, то есть оно состоит /в тенденции/ и в различии используемых форм движения материи.

Однако понимание природы в качестве окружающей среды, как конечной совокупности материальных факторов общественного производства, не должно привести к другой крайности - рассмотрению ее как некоей застывшей системы, вечной, неизменной и поэтому исчерпаемой. Трудно согласиться с утверждением, что "в течение долгого времени человек использовал лишь незначительную часть богатств природы и мог поэтому, используя природу, не заботиться о восстановлении ее ресурсов"<sup>42</sup>, поскольку допромышленный период развития характеризуется тем, "что запасы и естественное воспроизводство природных ресурсов в целом остаются бесконечно велики по сравнению с потреблением их обществом"<sup>43</sup>. И, например, воздействие на природу первобытного общества было очень слабым, при котором даже умышленное нанесение ущерба не принесло бы большого вреда<sup>44</sup>. Тогда как при современном развитии техники ресурсы "перестали быть практически бесконечными по сравнению с хозяйственно-

---

42. Хильми Г.Ф. Философские вопросы преобразования природы. "Вопросы философии", 1962, №12, с.56.

43. Трусов Ю.П. Понятие о ноосфере. В кн.: "Природа и общество". М., 1968, с.31.

44. Худушин Ф.С. Человек и природа. М., 1968, с.30-31.



техническими потребностями человечества"<sup>45</sup>.

Исходя из конкретно-исторического понимания природы применительно к уровню развития производительных сил более ранних исторических этапов, мы должны признать, что ресурсы и тогда не были практически иссякаемыми. Природные ресурсы каждого конкретного исторического этапа развития общества принципиально не могут быть бесконечными<sup>46</sup>, потому что сами они имеют конкретно-исторический характер. Говоря словами К.Маркса, в распоряжении человечества всегда имеется определенное естественное богатство средствами жизни и средствами труда, которое в силу конечности, исчерпаемости человек равно не может ни пустить по ветру, подобно беспечному молодому транжире, случайно ставшему обладателем сказочного наследства, ни упрятать в сундук, подобно старому скряге, живущему впроголодь при огромном состоянии.

Человек всегда потреблял богатства природы полностью в силу крайней узости сферы использования окружающей среды, и его спасала от гибели только возможность находить новые места, что не всегда удавалось. Образно говоря, человечество до сих пор не перешло окончательно к оседлому образу жизни и вряд ли когда-либо перейдет. Меняются лишь формы кочевания, но не его сущность, которая состоит в том, что на каждом уровне развития материального производства человек в конце концов истощает определенную часть природы и пе-

---

45. Трусков Ю.П. Понятие о ноосфере, с.31.

46. Новик И.Б. Улучшать, а не покорять. "Природа", 1973, №1, с.84.

переходит к использованию новой. Заброшенные шахты, скважины, рудники и т.п. - яркое тому свидетельство. Другое дело, что транспорт теперь позволяет людям не покидать места жительства, но суть от этого не меняется.

Тезис о ничтожном воздействии первобытного общества на природу имеет в своей основе соотнесение современной природной среды с производительными силами первобытного человека. Это не что иное, как своеобразная форма редукционизма, которая при логической последовательности распространяется не только на прошлое, но и на будущее, по отношению к которому современное воздействие на природу должно быть также представлено ничтожным, а запасы природных ресурсов - бесконечными.

Впрочем, сейчас достаточно широко распространена именно такая точка зрения на проблему обеспеченности человека источниками энергии, когда возможное освоение термоядерной энергии рассматривается как окончательное решение этой проблемы. Однако такой подход односторонен, потому что не учитывает реально существующей тенденции не только к увеличению энерговооруженности общества, но и к увеличению энергоемкости его деятельности. "Кривые" роста энергетических запасов и роста энергетических затрат в целом совпадают на протяжении всей прошедшей истории человечества. И мы не видим предпосылок их расхождения в истории будущей. Более того, настоящее время в этом смысле характеризуется скорее превышением "расхода" над "приходом". По возможности в области энергетики человечеству постоянно грозит и участь путника, оставшегося без дров в открытом поле, и путника, оставшего-

ся в глухом лесу без спичек. Абсолютизировать нельзя ни то, ни другое.

Если современное воздействие человека на природу принять за единицу измерения или точку отсчета, то получится, что ретроспективно оно сужается до нуля, а перспективно расширяется до бесконечности. При этом надо иметь в виду, что точно так же изменяется и "величина" самой переделываемой природы. Так, значение поверхности океана для первобытного человека можно сравнить со значением ближнего космоса для современного, ресурсы Америки и Австралии для раннефеодальной Европы были едва ли ближе, чем для нас ресурсы Луны, которые по своей доступности до сих пор мало отличаются от ресурсов океанских глубин.

Границы природной среды подвижны, вместе с развитием общества "происходит расширение и углубление его взаимодействия с природой. В социально организованную форму материи включаются все новые природные объекты и процессы. "Социальный охват" природы растет "вширь" и "вглубь"<sup>47</sup>. То есть потенциально человек в процессе своей деятельности опирается на все бесконечное многообразие явлений объективной действительности, неисчерпаемую природу.

Таким образом, окружающую среду мы должны рассматривать с точки зрения диалектического единства ее исчерпаемости и неисчерпаемости. Вопрос об исчерпаемости окружающей среды всегда был практической проблемой жизни и смерти человека,

---

47. "Научно-техническая революция и особенности социального развития в современную эпоху". М., 1974, с. 6.

и тем более острой, чем менее развиты были его производительные силы. И только отсутствие науки или недостаточное ее развитие вплоть до недавнего времени, а также длительный период господства частнособственнических отношений не позволили своевременно поставить этот вопрос теоретически.

Общество в конце концов "перемалывает" всю доступную природу и, чтобы не погибнуть, должно выйти за ее пределы, найти новые источники существования - раздвинуть границы окружающей среды. Конечность, исчерпаемость природной среды следует понимать и абсолютно, и относительно, как отражение противоречивого единства конечного и бесконечного в развитии общества.

Критерием технического прогресса до недавнего времени служили в основном количественные показатели, "размах" покорения природы, масштабы преобразований<sup>48</sup>. Чем больше выкопать, выкачать, вырубить, передвинуть, перегородить и т.д., тем лучше, потому что природа бесконечна и "неразумна" - вот рассуждение, господствовавшее в практике хозяйствования прошлого.

В современной литературе указывается, что проблема взаимодействия общества и природы так же стара, как и само общество<sup>49</sup>. Однако до наступления промышленного этапа развития

---

48. "Вселенная, Земля и человек". Горький, 1948, 1950.

Иванов-Омский И.И. Исторический материализм о роли географической среды в жизни общества. М., 1950.

Ильин М. Преобразование планеты. М., 1951.

49. Grundmann S.: Mensch und Umwelt, In: "Deutsche Zeitschrift für Philosophie", 21. Jahrgang. Nr. 2 1973. S. 190.

человечества она была пространственно ограничена и разрешалась "установлением равновесия в системе человек-природа на новом качественном уровне, соответствующем новому уровню развития цивилизации"<sup>50</sup>. В настоящее же время аналогичные прошлым проблемы приводят к кризису, потому что "в отличие от прежних конфликтов человека с природой они приобретают глобальный планетарный масштаб"<sup>51</sup>. Именно биосоциальные особенности человека лежат в основе узловых точек качественных изменений во взаимодействии общества и природы, в перерывах постепенности в этом процессе, в наличии некоторого общепланетарного рубежа, порога, на котором сейчас стоит человечество. И если общее для противоречия между обществом и природой в допромышленный период развития и современный заключается главным образом в исчерпаемости природной среды /по источнику противоречия/, то различие состоит в разных способах его разрешения. Простое расширение сферы материального единства общества и природы сейчас уже невозможно, оно требует принципиально новой техники и технологии.

Из тезиса о ничтожном влиянии первобытного общества на природу в силу ее практической бесконечности и о превращении ее к настоящему времени в исчерпаемую логически вытекает рассмотрение природы как относительно постоянной величи-

---

50. Корнер В.Ф., Кравченко И.И., Садов Р.В. Выступление на встрече за Круглым столом "Вопросов философии" по проблеме "Человек и среда его обитания". "Вопросы философии", 1973, №2, с.42.

51. Там же, с.43.

ны, воздействие на которую со стороны человека по своей силе сравнивалось с ее потенциалом.

С другой стороны к пониманию природы в виде постоянной величины приводит и точка зрения "скользящего" равновесия, переходящего с одного уровня взаимодействия общества и природы на другой в допромышленный период развития, но достигшего своего предельного состояния к настоящему времени, когда человек втянул в орбиту своей деятельности природу на уровне этой постоянной величины.

Практика подсказывает, что границы этой относительно постоянной величины в природе определяются совокупностью земных условий существования человека. "Отсюда, — указывает Ю.К.Плетников, — природное целое, включающее человеческое общество, не природа вообще, не Солнечная система и даже пока не земной шар, а приповерхностная оболочка Земли, иначе "лик планеты", развитие которого в наши дни нельзя понять без учета жизнедеятельности общества"<sup>52</sup>.

Однако общепланетарный масштаб деятельности человека и в условиях научно-технической революции распространяется только на отдельные стороны взаимодействия с природой, но не на всю их совокупность. Поэтому говорить о достижении обществом некоторого общепланетарного рубежа в воздействии на природную среду можно лишь в строго определенном смысле, например, изменения в водной и воздушной оболочках, растительном и животном мире. Но даже и здесь конкретные нарушения естественного процесса развития имеют скорее регио-

---

52. Плетников Ю.К. Оприроде социальной формы движения.

нальный характер, но не общепланетарный. Вне полигона человеческой деятельности остаются еще многие в целом земные факторы существования человечества /подповерхностные и надповерхностные/. Видимо, необходимо учитывать диалектику самого понятия "земные условия" при определении характера и масштабов взаимодействия общества и природы. Рассмотрению современного этапа переработки человеком окружающей среды в качестве критической точки, качественно отличной от подобных переломных моментов в прошлом и будущем, мешает то обстоятельство, что развитие производительных сил равно позволяет расширить ее как "до", так и "после" достижения границ системы земных факторов. И различия в освоении, например, околополюсной территории и космического пространства не могут быть абсолютными с учетом соотношения уровней технической оснащенности человека.

В целом человечество стоит в преддверии нового скачка в освоении окружающего мира. То обстоятельство, что по некоторым сторонам своего взаимодействия с природой оно достигло относительного насыщения в пределах земной поверхности, предстоящий скачок как бы "выпадает" из единой линии расширения социального охвата мира. Для наглядности нынешнюю ситуацию в сфере взаимодействия общества и природы можно сравнить с ситуацией в самолетостроении, когда на пути повышения скорости невидимой преградой встал звуковой барьер, который был преодолен с помощью реактивного двигателя. Так и в глобальном взаимодействии общества и природы на смену одной технологии приходит другая, которая позволяет преодолеть очередной "барьер" в развитии общества.

Проблема исчерпаемости природной среды стала особенно актуальной в процессе научно-технической революции и с точки зрения насыщения неперерабатываемыми или трудно перерабатываемыми отходами жизнедеятельности людей. Здесь также можно проследить динамику изменения ее границ вслед за техническим прогрессом и выделить определенные конкретно-исторические уровни использования окружающей среды в качестве ассимилятора выключенных из сферы производства и потребления компонентов.

В литературе по проблемам загрязнения окружающей среды очень большое значение придается так называемым замкнутым циклам и "безотходному" производству, которые позволят устранить пагубное влияние на природу путем локализации производственных процессов. Не углубляясь в их сравнительный анализ, можно указать, что главная идея здесь объективно состоит в изоляции техники от природы, ее "стерилизации". Не возражая в принципе против возможности и необходимости достижения максимальной автономности для отдельных технологических циклов в целях обеспечения наивысшей степени их безопасности для здоровья и жизни человека /например, в современном химическом производстве/, отметим то обстоятельство, что по подсчетам ученых в обозримом будущем только в одном Советском Союзе ожидается ежегодная переработка различных ресурсов из расчета примерно 35-40 тонн на одного человека. Вряд ли такое количество вещества, имеющее тенденцию к накоплению, может "переварить" техника. Идея "безотходного производства" сама по себе /если речь не идет об ошибочной терминологии/ с самого начала сориентирована на



сокращение обмена веществ между обществом и природой, на сужение сферы их материального единства, что противоречит общей направленности технического прогресса.

Практика показывает, что предотвращение отрицательного влияния на окружающую среду отбросами производства и потребления должно осуществляться не путем изоляции техники, что невозможно в принципе, и не простой очисткой, что очень дорого и малоэффективно, а разработкой таких комплексных технологических процессов, остаточный материальный субстрат которых может быть переработан природой.

Задачей науки является создание таких производственных процессов, которые не приводят к расстройству природного равновесия. Однако последнее не может быть понято без учета процесса развития, самодвижения окружающей среды. Так, живая природа существует и развивается на базе обмена веществ с окружающей средой, в которой соответственно /как и в результате деятельности человека/ накапливаются неуничтожимые для данных организмов элементы, например, минеральные отложения, кислород и т.п. Тем самым определенные виды живых организмов подрывают основу своего собственного существования и в конце концов сменяются совершенно новыми, для развития которых происшедшие изменения в окружающей среде оказались благоприятными.

В принципе человеческая деятельность совершается в рамках этой общей закономерности смены состояний внешних условий, но с большей интенсивностью. Человек тоже сам подрывает основу собственного существования, но он же и восстанавливает ее за счет расширения сферы своей деятельности.

Но нельзя забывать, что биологически человек принадлежит определенному уровню организации живой материи, которая в ходе естественного развития отрицает сама себя. Можно ли пренебречь этим самоотрицанием на фоне все ускоряющегося технического прогресса? И да, и нет. Во всяком случае односторонние подходы к проблеме биологического развития человека равно несостоятельны. Основное противоречие между обществом и природой в том и состоит, что человек объективно вынужден сохранять и изменять природу, вмениваться в естественное динамическое равновесие и не нарушать его.

Человечество добивается все более полного использования ресурсов, имеющихся в природе, и постоянно оказывается перед необходимостью ее освоения на более глубоком уровне, с переходом на который сфера материального единства общества и природы расширяется и перед человеком открываются новые возможности в использовании окружающей среды. Таким образом, исчерпаемость природной среды /как ограниченность сферы материального единства общества и природы/ является объективной предпосылкой возникновения общественной потребности /движущей силы развития производительных сил/. Источая природу, человек порождает стимул для дальнейшего движения вперед. По словам Ф.Энгельса "хищническое хозяйство" животных играет важную роль в процессе постепенного изменения видов... не подлежит сомнению, что это хищническое хозяйство сильно способствовало превращению наших предков в людей"<sup>53</sup>.

---

53. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.20, с.491.

Неисчерпаемость ресурсов, если бы такая оказалась возможной, так же тормозила бы развитие общества, как и их недостаточность. В целом понятие благоприятных условий изменчиво, особенно наглядно это показывает история освоения Сибири. Как писал К.Маркс, "не абсолютное плодородие почвы, а ее дифференцированность, разнообразие ее естественных продуктов составляют естественную основу общественного разделения труда; благодаря смене тех естественных условий, в которых приходится жить человеку, происходит умножение его собственных потребностей, способностей, средств и способов труда"<sup>54</sup>.

Расширение сферы материального единства общества и природы является объективной предпосылкой удовлетворения общественной потребности /естественным источником развития производительных сил/. Это положение становится особенно важным в условиях научно-технической революции, поскольку сейчас иногда ставится вопрос о глобальном истощении природы, исходя из чего "природа из среды существования и кладовой богатств должна превратиться в объект научно обоснованной деятельности человеческого общества"<sup>55</sup>. Не подлежит сомнению, что окружающая человека природа в конце концов превратится в объект научно обоснованной деятельности, но вряд ли она когда-либо перестанет быть средой существования и кладовой богатств. Конечно, человек постоянно переходит от пассивного потребления средств жизни и труда к их активному производству, от экстенсивного использования окружающей среды - к интенсивному. Но как бы глубоко ни проникал человек в

---

54. Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т.23, с.522.

55. Хильми Г.Ф. Философские вопросы преобразования природы, с.57.

явления природы, он всегда будет потреблять определенный субстрат, имеющийся в природе в готовом виде и локализованный в ней. Может измениться форма отыскания и использования вещества природы, но сущность взаимодействия общества и природы останется неизменной — обмен веществ. И природа всегда будет исчерпаема на каждом конкретно-историческом уровне ее переработки человеком.

Анализ взаимодействия общества и природы показывает, что научно-технический прогресс есть не что иное, как расширение и углубление материального единства общества и природы. Его революционные стадии означают скачкообразный переход общества из пределов одной исчерпаемой системы природных условий в другую, более широкую. И каждому уровню освоения человеком природы присущи свои специфические проблемы.

Именно в таком аспекте необходимо подходить к научно-технической революции, как революционному изменению соотношения общества и природы, переходу на новый уровень в их взаимодействии. Примечателен тот факт, что первоначальный период исследования процесса научно-технической революции характеризуется отсутствием в нем проблемы "общество-природа"<sup>56</sup>, однако сама эта проблема параллельно исследовалась

---

56. Омаров А.М. Техника и человек. М., 1965. Епископосов Г.А. Техника и социология. М., 1967. "Современная научно-техническая революция". М., 1967, 1970. Никольский Н.М. Научно-техническая революция: мировая экономика, политика, население. М., 1970. Марков Н.В. Научно-техническая революция: анализ, перспективы, последствия. М., 1971. Работы Мелещенко Ю.С. и других авторов.

в качестве... следствия научно-технической революции, во всяком случае последние примерно десять лет. Вопрос об изменении природных <sup>условий</sup> существования человека был включен в комплексное исследование научно-технической революции совсем недавно<sup>57</sup>, и рассматривается он на естественнонаучном и конкретно-социологическом уровне.

Рассматривая научно-технический прогресс как расширение сферы материального единства общества и природы, нельзя не подчеркнуть ограниченность чисто релятивистского подхода к взаимодействию общества и природы. Человек, несмотря на свою универсальность, не может быть "растворен" в бесконечном многообразии явлений объективной действительности, не может "слиться" со "всей" материей.

Человек, как конкретное явление, служит абсолютной "точкой отсчета" в техническом прогрессе, в процессе освоения природы, которая содержит в себе также явления, "безразличные" человеку хотя бы в силу своей пространственно-временной недоступности. В данном случае можно с позиций материалистической диалектики употребить известное выражение Протагора "человек есть мера всех вещей"... В этом смысле нам представляются несостоятельными попытки некоторых исследователей сформулировать "принцип бессмертия" че-

---

57. "Человек - наука - техника". М., 1973. "Научно-техническая революция и социализм". М., 1973. Рогов И.М. Научно-технический прогресс и развитие личности /Социологические и методологические проблемы/. Л., 1974. И другие.

ловечества, базирующийся на универсальности материально-практической деятельности людей. По всей вероятности, невозможно из способности человека приостановить "разбегание" масляных пятен по Океану вывести такую же способность приостановить, скажем, "разбегание" галактик.

Конечно, такой вопрос не выдвинут на повестку дня реально существующими проблемами и вне своего мировоззренческого значения он имеет чисто риторический смысл. Но именно в мировоззренческом плане он не может быть отвергнут, как не заслуживающий внимания. Точно так же, как по отношению к отдельному человеку наука не преследует цели сохранения вечной молодости, а занимается проблемой устранения причин его преждевременной старости, так и по отношению к человечеству она решает проблему предотвращения возможных кризисных ситуаций, но не ставит своей задачей его бессмертие. Рассмотрение науки в противоположном смысле неизбежно приведет к ее фетишизации.

Абсолютизация возможностей науки часто приводит к методологически неверным выводам. Применительно к наиболее актуальным современным проблемам в области взаимодействия общества и природы это находит свое отражение в попытках некоторых авторов прогностически описать возможное решение проблемы истощения природных ресурсов. Предполагается, что "...все вещество Земли, а далее и доступное для использования человеком вещество космоса постепенно будет становиться единой и универсальной мерой природных ресурсов по мере того, как люди будут научиться получать "все из всего"<sup>58</sup>.

---

58. Федоров Е.К., Новик И.Б. Проблема взаимодействия человека с природной средой. "Вопросы философии", 1972, №12, с.54.

То есть решение проблемы лежит на пути бесконечного расширения между обществом и природой.

Мы здесь исходим из того, что цитируемые авторы понимают "все из всего" не в смысле "из любого любое", ибо в противном случае проблема ресурсов становится просто бессмысленной. Такое понимание иногда встречается не только в научно-фантастической литературе. И если как метафору можно принять высказывание К.А.Тимирязева о том, что когда-нибудь "явится находчивый изобретатель и предложит изумленному миру аппарат, подражающий хлорофилловому зерну, т.е. с одного конца получающий даровой воздух и солнечный свет, а с другого выдающий печеные хлебы"<sup>59</sup>. То серьезное возражение вызывает предположение А.Кларка о так называемом репликаторе /абсолютно универсальном преобразовательном устройстве/, пришествие которого "будет означать, что настал конец заводам и фабрикам; прекратятся, вероятно, и перевозки сырья, отпадет необходимость в сельском хозяйстве. Отомрет вся структура промышленности и торговли в ее современном виде. Каждая семья будет на месте производить все, что ей нужно, как это по существу, делалось на протяжении большей части истории человечества. Нынешняя эра массового производства будет рассматриваться тогда как непродолжительный период между двумя длительными эпохами натурального хозяйства, единственными ценными предметами обмена будут матрицы или записи, которые нужно вводить в репликатор для управления его созидательной работой"<sup>60</sup>. Аналогичную позицию еще рань-

---

59. Тимирязев К.А. Избр. соч., т. I. М., 1948, с. 166.

60. Кларк А. Черты будущего. Пер. с англ. М., 1966, с. 201.

ше занимал известный химик Марселен Бертло<sup>61</sup>.

Не одно техническое устройство будет производить "все из всего", а вся совокупность технических средств втягивает всю совокупность элементов природы и в конечном счете удовлетворяет любую потребность человека. Однако получение "всего из всего" есть тенденция, к которой стремится материальная деятельность людей с самого ее начала. И говорить о ее полной реализации, значит, признать наличие той постоянной величины в природе, о которой мы упоминали выше.

В целом развитие общества должно быть рассмотрено с точки зрения диалектики зависимости и независимости от природных условий. И если натуралистическое понимание истории, — как указывает Ф.Энгельс, — страдает односторонностью, то видимо такой же односторонностью будет и противоположная точка зрения — чрезмерная "социологизация" истории. Однако в настоящее время достаточно широко распространено положение, согласно которому чем меньше развито общество, тем больше оно зависит от природы, и наоборот. То есть соотношение природного и социального факторов представляется в виде соотношения двух "кривых" — возрастание роли социального и уменьшение роли природного, где первая "стремится" от нуля к бесконечности, а вторая — от бесконечности к нулю.

Такой подход тоже опирается на понятие природной среды, как на нечто неизменное. Но общество непрерывно расширяет ее, и производительные силы всегда находятся на относительно низком уровне развития по отношению к этой расширяющейся

---

61. Мусабеков Ю.С. Марселен Бертло. М., 1965.



среде, например, по отношению к космосу в настоящее время.

Природная среда обуславливает не только исходный момент развития общества, становление которого не есть одномоментный акт. Процесс становления общества никогда не прекращается. Человек постоянно как бы заново выделяется из природы, переходя на новый уровень ее использования. Однако переставая зависеть от природной среды на одном уровне, он неизбежно попадает в новую зависимость на другом. Еще Ф. Бэкон указывал на то, что человек добивается господства над природой путем подчинения ей.

Философское осмысление научно-технической революции неуклонно приближает к выведению ее сущности из взаимодействия общества и природы. И как нет абстрактного взаимодействия общества и природы, а есть его конкретно-исторические формы, так нет и абстрактной сущности научно-технической революции, а есть ее конкретные проявления, которые и исследуются частными науками. Научно-техническая революция есть разрешение одного противоречия между обществом и природой и одновременно источник другого. Она невероятно широко раздвинула границы взаимодействия общества и природы и вместе с невиданными ранее возможностями в области потребления окружающей среды наделила его огромной ответственностью за ее сохранение. ОХРАНА ПРИРОДЫ ЕСТЬ В САМОМ ШИРОКОМ СМЫСЛЕ ОХРАНА ЧЕЛОВЕКА !

Большую роль в этом призвана сыграть наука, комплексно изучающая актуальные проблемы научно-технической революции. Необходимым условием здесь является рассмотрение взаимодействия общества и природы с позиций диалектики,

без чего всякая попытка научно подойти к этой проблеме обречена на провал. Если раньше зачастую не задумывались о взаимосвязи явлений в природе, что приводило к отрицательному воздействию на нее, то теперь намечается противоположная тенденция - абсолютизировать эти связи.

Конечно же, природу надо использовать, но не истреблять, переделывать, но не разрушать. И в этом должен помочь весь арсенал науки.

---

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Понятие "материальный субстрат техники" по своему содержанию не ограничивается только тем, из чего "состоят" технические системы, то есть материалами. Материальный субстрат техники есть единство всех форм движущейся материи, используемых человеком в своей практической деятельности, есть материальный носитель социальных свойств средств человеческой деятельности.

Такое понимание материального субстрата техники позволяет более полно показать в развитии техники единство законов природы и законов общественного развития, отразить двойственную природно-социальную обусловленность источников и движущих сил технического прогресса, выявить сущность свободы человека, как познанной необходимости, в процессе преобразования естественных состояний материи и через все это показать историю техники как закономерный естественно-исторический процесс.

2. Из исчерпаемости любого конкретного состояния материи по любому из его конкретных свойств вытекает исчерпаемость технических принципов, предел в развитии технических систем в рамках одного принципа действия. Отсюда качественные изменения в технике в конечном счете всегда имеют в своей основе переход к использованию новых форм движущейся материи. В этом смысле техническая революция есть освоение человеком природы на новом ее структурном уровне в целом.

3. Технические системы исчерпаемы и по своим социальным функциям. Например, ручное орудие обладает принципиальным пределом в качестве средства эксплуатации человека челове-

ком, поэтому переход к машинному производству расширяет и границы эксплуатации. В условиях частнособственнических отношений характер технического прогресса в конечном счете определяется расширением сферы эксплуатации человека.

Следовательно, с освоением новых форм движущейся материи связано и появление новых социальных функций техники. Каждой конкретно-исторической эпохе развития человечества соответствует определенный материальный субстрат техники как материальный носитель социальной формы движения материи.

4. Взаимосвязь материального субстрата техники с ее природно-потребительскими свойствами и социальными функциями служит объективным основанием единства естественных, технических и общественных наук, фундаментальных и прикладных исследований. В целом изменение материального субстрата техники есть объективная предпосылка возникновения и развития науки.

5. Исследование закономерностей развития техники, как изменения ее материального субстрата, позволяет выделить более широкую систему связей техники с другими явлениями. Наиболее значимой представляется возможность объединения исследований технического прогресса и проблем взаимодействия общества и природы.

Единство развития техники и процесса преобразования человеком окружающей среды вытекает из соответствия конечного совокупного материального субстрата техники конечному совокупному субстрату доступной человеку части природы, как двум взаимодействующим элементам в процессе человеческой деятельности. Соответственно, исчерпаемость конк-

ретного субстрата техники, опирающегося на исчерпаемую природную среду, является объективной предпосылкой образования общественных потребностей /движущих сил развития техники/, а изменение материального субстрата техники, как расширение природной среды, есть объективная предпосылка их удовлетворения /естественный источник развития техники/.

6. Анализ взаимодействия общества и природы показывает, что научно-технический прогресс есть не что иное, как расширение и углубление сферы их материального единства, и что его революционные стадии означают скачкообразный переход общества из пределов одной исчерпаемой системы природных условий в другую, более широкую. Сущность научно-технической революции не может быть выведена вне анализа взаимодействия общества и природы.

7. Изменение материального субстрата техники есть конкретное выражение научно-технического прогресса, отсюда достижения научно-технической революции проявляются главным образом в освоении человеком новых форм движущейся материи, что приводит к появлению новых социальных функций науки и техники. Следовательно, сущность научно-технической революции нельзя выразить только функционально или субстанциально.

Именно из единства естественных и социальных характеристик научно-технической революции вытекает превосходство социализма над капитализмом в области научно-технического прогресса. Характер научно-технической революции в условиях капитализма не позволяет широко использовать ее достижения, ограничивая их узким кругом функций: принесение прибылей, милитаризация, ограничение размаха классовой борьбы и т.п.

Наоборот, социалистические общественные отношения создают необходимые условия для полного использования достижений научно-технической революции в интересах трудящихся.

8. В целом исследование развития техники, как изменения ее материального субстрата, позволяет осуществлять управление техническим прогрессом без крайностей стихийности и волюнтаризма, выработать основные направления технической политики в строгом соответствии с законами природы и общественного развития.

-----

Б И Б Л И О Г Р А Ф И Я

1. Маркс К. и Энгельс Ф. Из ранних произведений. М., 1956.
2. Маркс К. и Энгельс Ф. Святое семейство, или Критика критической критики. Соч., т.2.
3. Маркс К. и Энгельс Ф. Немецкая идеология. Соч., т.3.
4. Маркс К. Критика Готской программы. Соч., т.19.
5. Маркс К. К критике политической экономии. Соч., т.13.
6. Маркс К. Капитал. Критика политической экономии, тт.1-3. Соч., т.23-25; Теории прибавочной стоимости /"Капитал", т.4/. Соч., т.26, ч.1-3.
7. Маркс К. Письмо Ф.Энгельсу, 25 марта 1868 г. Соч., т.32.
8. Маркс К. Экономические рукописи 1857-1859 годов. Соч., т.46, ч.1, II.
9. Маркс К. Экономическая рукопись 1861-1863 годов. Машины. Применение природных сил и науки. Соч., т. 47.
10. Энгельс Ф. Анти-Дюринг. Соч., т.20.
11. Энгельс Ф. Диалектика природы. Соч., т.20.
12. Энгельс Ф. Людвиг Фейербах и конец классической немецкой философии. Соч., т.21.
13. Ленин В.И. Материализм и эмпириокритицизм. Полн. собр. соч., т.18.
14. Ленин В.И. Крах II Интернационала. Полн. собр. соч., т.26.
15. Ленин В.И. Философские тетради. Полн. собр. соч., т.29.
16. Ленин В.И. набросок плана научно-технических работ. Полн. собр. соч., т.36.
17. "Программа Коммунистической партии Советского Союза". М., 1971.

18. "Международное совещание коммунистических и рабочих партий. Документы и материалы". М., 1969.
19. "К 100-летию со дня рождения Владимира Ильича Ленина. Тезисы Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза". М., 1969.
20. "О мерах по предотвращению загрязнения Каспийского моря". Постановление Совета Министров СССР, 23 сентября 1968г. "Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам". т.7. М., 1970.
21. "О мероприятиях по повышению эффективности работы научных организаций и ускорению использования в народном хозяйстве достижений науки и техники". Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР, 24 сентября 1968 г. "Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам". т.7. М., 1970.
22. "Об утверждении Основ земельного законодательства Союза ССР и союзных республик". Закон Союза Советских Социалистических республик, 13 декабря 1968 г. "Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам." т.7. М., 1970.
23. "Об упорядочении норм расхода топлива, электрической и тепловой энергии в народном хозяйстве и усилении заинтересованности работников энергетических предприятий и организаций в экономии топлива, электрической и тепловой энергии". Постановление Совета Министров СССР, 3 ноября 1969 г. "Решение партии и правительства по хозяйственным вопросам." т.7. М., 1970.
24. "Об утверждении Положения о государственном контроле за



- использованием земель". Постановление Совета Министров СССР, 14 мая 1970 г. "Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам." т.8. М., 1972.
25. "О дополнительных мерах по обеспечению рационального использования и сохранению природных богатств бассейна озера Байкал". Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР, 16 июня 1971 г. "Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам". т.8. М., 1972.
26. "О мерах по предотвращению загрязнения бассейнов рек Волги и Урала неочищенными сточными водами". Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР, 13 марта 1972 г. "Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам". т.9. М., 1974.
27. "О мерах по экономному использованию в 1972-75 гг. черных металлов в промышленности и строительстве". Постановление Совета Министров СССР, 18 апреля 1972 г. "Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам". т.9. М., 1974.
28. "О работе партийных организаций Усть-Каменогорского свинцово-цинкового и Балхашского горнометаллургического комбинатов по мобилизации коллективов на достижение высоких показателей по комплексному использованию рудного сырья", Постановление ЦК КПСС, 10 ноября 1972 г. /Извлечение/. "Решения партии и правительства по хозяйственным вопросам". т.9. М., 1974.
29. "Об усилении охраны природы и улучшении использования природных ресурсов". Постановление ЦК КПСС и Совета Министров СССР, 29 декабря 1972 г. "Правда", 10 января

1973.

30. "Основы законодательства Союза ССР и союзных республик о недрах". Постановление третьей сессии Верховного Совета СССР девятого созыва. "Правда", 11 июля 1975.
31. Брежнев Л.И. Отчетный доклад Центрального комитета КПСС XXIII съезду Коммунистической партии Советского Союза. "Материалы XXIII съезда КПСС". М., 1966.
32. Брежнев Л.И. Отчетный доклад Центрального Комитета КПСС XXIV съезду Коммунистической партии Советского Союза. "Материалы XXIV съезда КПСС". М., 1971.
33. Брежнев Л.И. Пятьдесят лет великих побед социализма. Доклад и заключительная речь на совместном торжественном заседании ЦК КПСС, Верховного Совета СССР и Верховного Совета РСФСР в Кремлевском дворце съездов. 3-4 ноября 1967. "Ленинским курсом. Речи и статьи". т.2. М., 1970.
34. Брежнев Л.И. За справедливый, демократический мир, за безопасность народов и международного сотрудничества. Речь в Кремлевском дворце съездов на Всемирном конгрессе миролюбивых сил. 26 октября 1973 года. Ленинским курсом. Речи и статьи". т.4. М., 1974.
35. Косыгин А.Н. Социально-экономическое развитие советского многонационального государства. "Коммунист", 1972, № 17.
36. Августинек З. Физический детерминизм. "Закон, необходимость, вероятность". Пер. с польск. М., 1967.
37. Аверьянов А.Н. Категория "система" в диалектическом материализме. М., 1974.
38. Адабашев И.И. От камня до мозга. М., 1968.
39. Адабашев И.И. Трагедия или гармония? М., 1973.

40. Алимарин И.П. Методологические проблемы анализа высоко-  
чистых веществ. "Вопросы философии", 1973, № 12.
41. Аллен Н. Новые металлы. Краткий обзор современного по-  
ложения. "Механические свойства новых материалов". Пер.  
с англ. М., 1966.
42. Ананьев Б.Г. Человек как предмет познания. Л., 1968.
43. Андреев И.Д. Наука и общественный прогресс. М., 1972.
44. Анучин В.А., Кошелевский Д.И. О единстве географии.  
В кн: "Диалектический материализм и вопросы естествоз-  
нания". М., 1964.
45. Араб-Оглы Э.А. В лабиринте пророчеств. М., 1973.
46. Аристотель. Метафизика. М.-Л., 1934.
47. Аристотель. Физика. М., 1936.
48. Арманд Д. Нам и внукам. М., 1966.
49. Архипцев Ф.Т. Материя как философская категория. М., 1961.
50. Астауров Б.Л. Теоретическая биология и некоторые её  
очередные задачи. "Вопросы философии". 1972, № 2.
51. Батищев Г.С. Деятельностная сущность человека как фило-  
софский принцип. В кн: "Проблема человека в современной  
философии". М., 1969.
52. Белькинд Л.Д., Веселовский О.Н., Конфедератов И.Я.,  
Шнейберг А.Я. История энергетической техники. М.-Л., 1960.
53. Бернал Д. Наука в истории общества. М., 1956.
54. "Борьба идей и научно-техническая революция". Л., 1973.
55. "Будущее человеческого общества." М., 1971.
56. Будыко М.И. Влияние человека на климат. Л., 1972.
57. Букановский В.М. Принципы и основные черты классифика-  
ции современного естествознания. Пермь., 1960.

58. Бутаков А.А. Основы формы движения материи и их взаимосвязь в свете современной науки. М., 1974.
59. Бэкон Ф. Новый Органон. Соч. в двух томах, т.2. М., 1972.
60. Вавилов С.И. Ленин и современная физика. М., 1970.
61. Варваров Н.А., Фадеев Е.Т. Философские проблемы астронавтики. "Вопросы философии", 1961, № 8.
62. Веденов М.Ф. О категориях низшего и высшего. В кн: "Диалектика и логика научного познания." М., 1966.
63. Вейник А.И. Расчёт отливки. М., 1964.
64. Вейник А.И., Лифшиц Л.Л. Metallургия и физика. М., 1966.
65. Венецкий С.И. Рассказы о металлах. М., 1970.
66. Вернадский В.И. Химическое строение биосферы Земли и её окружения. М., 1965.
67. Вернадский В.И. Биогеохимические очерки. М.-Л., 1940.
68. Веселовский В.Н. О сущности живой материи. М., 1971.
69. Вижье Ж.П. Теория уровней и диалектика природы. "Вопросы философии", 1962, № 10.
70. Винер Н. Кибернетика. М., 1968.
71. Виноградов А. Технический прогресс и защита биосферы. "Коммунист", 1973, № 11.
72. "Внеземные цивилизации. Проблемы межзвёздной связи". М., 1969.
73. Волков Г.Н. Социология науки. М., 1968.
74. Волков Г.Н. Эра роботов и эра человека? М., 1965.
75. Волков М. Научно-техническая революция и создание материально-технической базы коммунизма. "Коммунист", 1973, № 5.
76. Гарковенко Р.В. Некоторые теоретические вопросы химиза-

- зации производства. "Вопросы философии", 1964, № 8.
77. Гарковенко Р.В., Трусов Ю. Природа. "Философская энциклопедия", М., 1967, т. 4
78. Гвишиани Д., Микулинский С. Научно-техническая революция и социальный прогресс. "Коммунист", 1971, № 17.
79. Гегель Г.В.Ф. Наука логики. Соч., т. У1.
80. Гейман Л.М., Госин Н.Я. Под знаком железа. М., 1972.
81. Герасимов И., Будыко М., Актуальные проблемы взаимодействия человека и природы. "Коммунист", 1974, № 10.
82. Герцен А.И. Письма об изучении природы. М., 1946.
83. Гирусов Э.В., Ливанова Г.С. Особенности взаимодействия природы и общества в условиях современной научно-технической революции. В кн: "Актуальные проблемы современной научно-технической революции." М., 1970.
84. Глезерман Г.Е. Исторический материализм и развитие социалистического общества. М., 1973.
85. "Горизонты науки и техники". Сборник статей. Пер. с англ. М., 1969.
86. Гольбах П. Система природы. Избр. произв. в двух томах. М., 1963, т. I.
87. Гредескул Н.А. Происхождение и развитие общественной жизни. т. I. Л., 1925.
88. Григорьян Б.Т. Философия о сущности человека. М., 1973.
89. Гудожник Г.С. Научно-технический прогресс: сущность, основные тенденции. М., 1970.
90. Гуляев Б.Б. Синтез литейных сплавов. В кн: "Основы образования литейных сплавов." М., 1970.
91. Гурьев Д.В. Становление общественного производства. М.,

- 1973.
92. Дельбрюк М. "*Homo Scientificus*" по Беккету или об одержимости в науке. "Химия и жизнь", 1972, № I,
  93. Добров Г.М. Прогнозирование науки и техники. М., 1969.
  94. Дробницкий О.Г. Природа и границы сферы общественного бытия человека. В кн: "Проблема человека в современной философии". М., 1969.
  95. Дроздов А.В. Техника и общественные отношения. В сб: "Проблемы исторического материализма". Выпуск 2, ЛГУ, 1972.
  96. Дорст Ж. До того как умрёт природа. М., 1968.
  97. Доскач А.Г., Трусов Ю.П., Фадеев Е.Т. Проблема взаимодействия природы и общества. "Вопросы философии", 1965, № 4.
  98. Дубинин Н.П. Социальное и биологическое в современной проблем человека. "Вопросы философии", 1972, № 10.
  99. Ельмеев В.Я. Коммунизм и развитие человека как производительной силы общества. М., 1964.
  100. Ельмеев В.Я., Полозов В.Р., Рященко Б.Р. Коммунизм и преодоление разделения между умственным и физическим трудом. Л., 1965.
  101. Епископосов Г.А. Техника и социология. М., 1967.
  102. Забелин И.М. Физическая география сегодня. М., 1973.
  103. Забелин И.М. Физическая география и наука будущего. М., 1970.
  104. Зворыкин А.А. Наука-производство, труд. М., 1965.
  105. Зворыкин А.А., Осьмова Н.И., Чернышёв В.И., Шухардин С.В. История техники. М., 1962.
  106. Зельманов А.Л. Многообразие материального мира и проблема бесконечности Вселенной. В кн: "Бесконечность и Все-

- ленная". М., 1969.
107. Зайцев И.Ф., Изюмский О.А. Природные ресурсы - на службу экономическому прогрессу. М., 1972.
108. Иванов-Омский И.И. Исторический материализм о роли географической среды в жизни общества. М., 1950.
109. Идеологические проблемы научно-технической революции." М., 1974.
110. Ильенков Э. Субстанция. "Философская энциклопедия" М., 1970, Т. 5.
111. Ильин С.С. Материально-технические условия перехода к коммунизму. М., 1973.
112. "История марксистской диалектики. /От возникновения марксизма до ленинского этапа/" М., 1971.
113. Каган М.С. Человеческая деятельность. М., 1974.
114. Камшилов М.М. Научно-технический прогресс и эволюция биосферы. "Вопросы философии", 1972, № 4.
115. Карцев В.П. Магнит за три тысячелетия. М., 1972.
116. Кедров Б.М. Критерии различения высших и низших форм движения материи. В кн: "Пространство, время, движение". М., 1971.
117. Кедров Б.М. Развитие форм связи между наукой и техникой. В кн: "Процесс превращения науки в непосредственную производительную силу". М., 1971.
118. Кедров Б.М. Энгель и диалектика естествознания. М., 1970.
119. Кедров Б.М. Предмет и взаимосвязь естественных наук. М., 1967.
120. Кедров Б.М. Общий ход познания вещества. "Вопросы философии", 1965, № 4.

- I21. Кедров Б.М. Единство диалектики, логики и теории познания. М., 1963.
- I22. Кедров Б.М. Классификация наук. Ч. I. М., 1961.
- I23. Кедров Б., Микулинский С., Фролов И. Философско-социологические проблемы научно-технической революции. "Коммунист", 1971, № 4.
- I24. Келдыш М. Естественные науки и их значение для развития мировоззрения и технического прогресса. "Коммунист", 1966, № 17.
- I25. Кларк А. Черты будущего. Пер. с англ. М., 1966.
- I26. Классен В.И. Вода и магнит. М., 1973.
- I27. Клаус Г. Кибернетика и общество. Пер. с нем. М., 1967.
- I28. Князев А.А. Природа и производство. Л., 1968.
- I29. Коллегаев Р.Н. Определение оптимальной долговечности технических систем. М., 1967.
- I30. Комаров В.Д., Росенко М.Н. В.И. Ленин о роли технического прогресса в развитии общества. В сб: "Научно-техническая революция и развитие современных общественных отношений". Л., 1970.
- I31. Комаров В.Д. Гносеологический анализ техники в "Философских тетрадах" В.И. Ленина. "Вестн. Ленингр. Ун-та" 1971, № 5.
- I32. Комаров В.Д. Принцип партийности и социальные проблемы научно-технической революции. В сб: "Проблемы исторического материализма". Выпуск 3, Л., 1973.
- I33. Коммонер Б. Замыкающийся круг. Пер. с англ. Л., 1974.
- I34. Конюшая Ю.П. Открытия и научно-техническая революция. М., 1974.



- I35. Копнин П.В. Диалектика, логика, наука. М., 1973.
- I36. Кривокрытова Р.В. Философский камень XX века. М., 1969.
- I37. Кузин А.А. К.Маркс и проблемы техники. М., 1968.
- I38. Кузнецов Б.Г. Наука в 2000 году. М., 1969.
- I39. Кузнецов И.В. Учение Ф.Энгельса о формах движения материи и современное естествознание. "Вопросы философии", 1970, № II.
- I40. Кузьмин В.П. Категория меры в марксистской диалектике. М., 1966.
- I41. Лагуткин В. Снижение материалоемкости производства в условиях технического прогресса. "Коммунист", 1974, № 4.
- I42. Лада И.В., Писаржевский О.Н. Контуры грядущего. М., 1965.
- I43. Лаптев И. Планета разума. М., 1973.
- I44. Лахтин Г.А. Модель научно-технического прогресса. В сб: "Анализ закономерностей и прогнозирование науки и техники. Тезисы симпозиума." Киев, 1967.
- I45. Лем С. Сумма технологий. М., 1968.
- I46. "Ленинская теория отражения и современная наука. /Теория отражения и обществознание/". София, 1973.
- I47. Ленькова А. Оскальпированная земля. Пер. с польск. М., 1971.
- I48. Лепешков И.Н., Розен Б.Я. Минеральные дары моря. М., 1972.
- I49. Леонтьев А.М. Показатели совершенства техники. Л., 1965.
- I50. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. М., 1972.
- I51. Либхнехт В. Из воспоминаний о Марксе. М., 1958.
- I52. Ломов Б.Ф. Человек и техника. Л., 1963.
- I53. Локк Д. Опыт о человеческом разуме. "Антология мировой философии", т.2. М., 1970.

- I54. Лукреций. О природе вещей. М., 1946.
- I55. Латуй В.С. Движение познания явлений природы от изучения их свойств к изучению структуры их материального субстрата. В кн: "Ленинская теория отражения и современная наука." М., 1966.
- I56. Маилов А., Хасанов М. Философские категории и познание. Ташкент, 1974.
- I57. Майзель И.А. Наука, автоматизация, общество. Л., 1972.
- I58. Марахов В.Г. Научно-техническая революция и природная среда. "Вопросы философии", 1974, № 8.
- I59. Марахов В.Г. Управление и развитие производительных сил общества. Л., 1971.
- I60. Марахов В.Г. Структура и развитие производительных сил социалистического общества. М., 1970.
- I61. Маркарян Э.С. Человеческое общество как особый тип организации. "Вопросы философии", 1971, № 10.
- I62. Марков Н.В. Научно-техническая революция: анализ, перспективы, последствия. М., 1971.
- I63. Марков Н.В. Закономерности развития производительных сил в период строительства коммунизма. М., 1969.
- I64. /Ред. статья/ "Марксистско-ленинская теория научно-технической революции". "Вопросы философии", 1974, № 2.
- I65. Мазенин Н.А. Занимательно о железе. М., 1972.
- I66. Мелешенко Ю.С. Техника и закономерности её развития. Л., 1970.
- I67. Мелешенко Ю.С. Технический прогресс и его закономерности. Л., 1967.
- I68. Мелешенко Ю.С. Человек, общество и техника. Л., 1964.

169. Мелещенко Ю.С., Шухардин С.В. Ленин и научно-технический прогресс. Л., 1969.
170. Мельвиль Ю.К. Человек в эпоху космических полётов. В кн: "Человек и эпоха". М., 1964.
171. Мельников Н. Рациональное использование природных ресурсов. "Коммунист", 1973, № 15.
172. Мелюхин С.Т. Марксизм-ленинизм и современная естественнонаучная картина мира. М., 1968.
173. Мелюхин С.Т. Материя в её единстве, бесконечности и развитии. М., 1966.
174. Мостепаненко А.М. Пространство и время в макро-, мега- и микро-мире. М., 1974.
175. Мунипов В.М., Зинченко В.П. Человеческий фактор в современной технике. "Вопросы философии", 1972, № 11.
176. Мусабеков Ю.С. Марселен Берглю. М., 1965.
177. Нарский И.С. Диалектическое противоречие и логика познания. М., 1969.
178. "Наука и глобальные проблемы современности. /Круглый стол "Вопросов философии"/". "Вопросы философии", 1974; № 8-11.
179. Наумов Ю.К. Активность субъекта в познании. М., 1969.
180. "Научно-техническая революция и некоторые методологические проблемы технических наук". /Сборник статей/ Л., 1970.
181. "Научно-техническая революция и общество". М., 1973.
182. "Научно-техническая революция и особенности социального развития в современную эпоху. М., 1974.
183. "Научно-техническая революция и социализм". М., 1973.

184. Несмеянов А.Н. Синтез в органической химии. В кн: "Глазами учёного". М., 1963.
185. Никольский Н.М. Научно-техническая революция: мировая экономика, политика, население. М., 1970.
186. Новик И.Б. Будущее науки и экологическая проблема. "Вопросы философии", 1975, № 1.
187. Новик И.Б. Улучшать, а не покорять. "Природа", 1973, № 1.
188. Новик И.Б. О моделировании сложных систем. М., 1965.
189. Новик И.Б. Наглядность и модели в теории элементарных частиц. В кн: "Философские проблемы физики элементарных частиц". М., 1964.
190. Новик И.Б., Кацура А.В. Экологическое прогнозирование и процесс оптимизации биосферы. "Философские науки", 1973, № 3.
191. Ньютон И. Оптика. М., 1954.
192. Овчаренко Ф. Партия и научно-техническая революция. "Коммунист", 1970, № 4.
193. Ойзерман Т.И. Исторический материализм и идеология "технического" пессимизма. "Вопросы философии", 1973, № 8.
194. Омаров А.М. Техника и человек. М., 1965.
195. Оруджев З.М. Диалектика как система. М., 1973.
196. Осипов Г.В. Техника и общественный прогресс. М., 1959.
197. Ощепков П.К. Жизнь и мечта. Записки инженера-изобретателя, конструктора и ученого. М., 1967.
198. Панцхава И.Д., Пахомов Б.Я. Диалектический материализм в свете современной науки. М., 1971.
199. "Партия и современная научно-техническая революция в СССР". М., 1974.

200. Патон Б. Наука и технический прогресс. "Коммунист", 1970, №3.
201. Перельман А.И. Геохимия биосферы. М., 1973.
202. Перельман А.И. Атомы в природе. М., 1965.
203. Петров А.З. Гравитация и пространство-время. В кн: "Пространство, время, движение". М., 1971.
204. Петров Сава. Субстрат, структура, свойства. "Вопросы философии", 1968, №10.
205. Петров В.П., Юревич П.П. Фантастика или реальность? Л., 1965.
206. Платон. Тимей. Соч. в 3-х томах. М., 1971, т.3, ч.1.
207. Плетников Ю.К. О природе социальной формы движения. М., 1971.
208. Польшов Б.Б. Учение о ландшафтах. Избр. труды. М., 1956.
209. "Приложения теплофизики в литейном производстве". Минск, 1966.
210. "Проблема причинности в современной физике". М., 1960.
211. "Проблемы прогрессивного развития в живой природе и технике /Тезисы докладов на симпозиуме, 28-30 октября 1969 г./" Л., 1969.
212. "Проблемы развития в природе и обществе". М.-Л., 1958.
213. Пушкин В.Г. Проблема надежности. М., 1971.
214. Рахлин И.В. Научно-технический прогресс и эффективность новых материалов. М., 1973.
215. Речак Н.Я., Галлай Я.С. Неметаллические материалы. Л., 1969.
216. Рогов И.М. Научно-технический прогресс и развитие личности. /Социологические и методологические проблемы/. Л., 1974.

217. Румянцева Т.М. Интервью с будущим. Л., 1971.
218. Румянцева Т.М. Будущее наступает сегодня. Л., 1968.
219. Руткевич М.Н. Диалектический материализм. М., 1973.
220. Руткевич М.Н., Шварц С.С. Философские проблемы управления биосферой. "Вопросы философии", 1971, №10.
221. Рябчиков А.М. Структура и динамика геосферы, ее естественное развитие и изменение человеком. М., 1972.
222. Савицкий Е.М. Перспективы развития металловедения. М., 1972.
223. Савицкий Е.М., Клячко В.С. Металлы космической эры. М., 1972.
224. Самборский Л.И. Природные факторы материального производства. М., 1970.
225. Свечников А.Г. Неисчерпаемость материи. В кн: "Структура и формы материи". М., 1967.
226. Свечников А.Г. Принцип неисчерпаемости материи и его значение в физике. В кн: "Диалектика и логика научного познания". М., 1966.
227. Свидерский В.И. Некоторые вопросы диалектики изменения и развития. М., 1965.
228. Свидерский В.И. О некоторых формах противоречивости в объективном мире. Л., 1968.
229. Свидерский В.И., Кармин А.С. Конечное и бесконечное. М., 1966.
230. Селимханов И.Р. Разгаданные секреты древней бронзы. М., 1970.
231. Семенов Н.Н. Наука и общество. М., 1973.
232. Семенов С.А. Развитие техники в каменном веке. Л., 1968.

233. Семибратов В.Г. Диалектические закономерности технического прогресса. ЛПИ им. М.И.Калинина, 1971.
234. Сенченко В.Т., Гуляев Б.Б. Экономический анализ перспектив промышленного использования металлов и легирующих добавок. В сб: "Оптимизация металлургических процессов". Выпуск 2, "Металлургия", 1968.
235. Смирнов С.Н. Диалектика отражения и взаимодействия в эволюции материи. М., 1974.
236. "Современная научно-техническая революция". М., 1970.
237. "Современные материалы". Пер. с англ. М., 1970.
238. Солопов Е.Ф. Движение и развитие. Л., 1974.
239. Солопов Е.Ф. Материя и движение. Л., 1972.
240. "США: научно-техническая революция и тенденции внешней политики". М., 1974.
241. "Теоретические вопросы прогрессивного развития живой природы и техники. /Материалы симпозиума/. Л., 1970.
242. Тессман К. Проблемы научно-технической революции. М., 1963.
243. Тимирязев К.А. Солнце, жизнь и хлорофилл. Избр. Соч., т. I, М., 1948.
244. Товмасын С.С. Философские проблемы труда и техники. М., 1972.
245. Томсон Д. Предвидимое будущее. Пер. с англ. М., 1958.
246. Тоффлер О. Столкновение с будущим. "Иностранная литература", 1972, №3.
247. Трубников Н.Н. О категориях "цель", "средство", "результат". М., 1968.
248. Трусов Ю.П. Понятие о ноосфере. В кн: "Природа и общество". М., 1968.

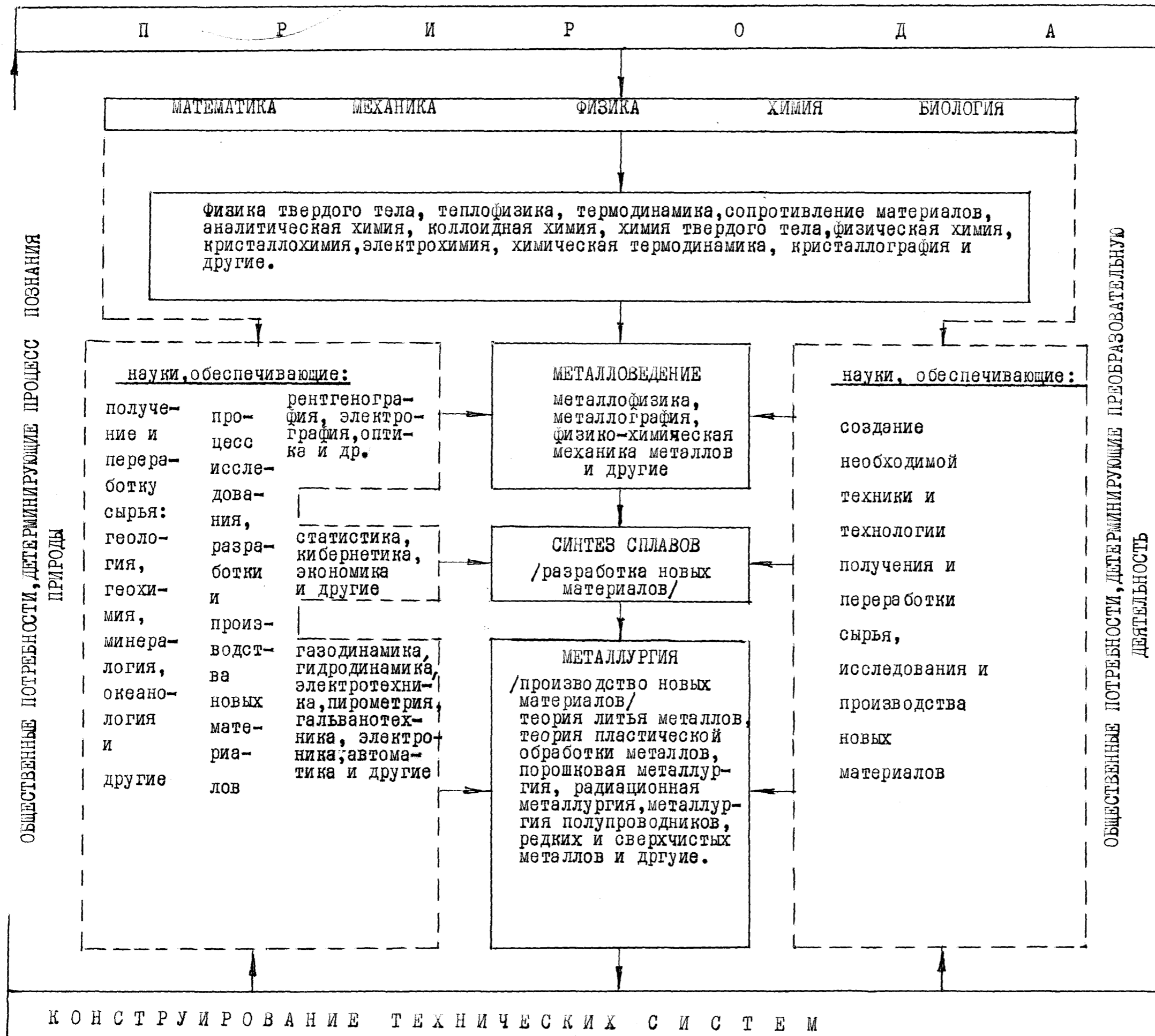
249. Тугаринов В.П. Соотношение категорий диалектического материализма. Л., 1956.
250. Турецкий Ш. Естественнонаучный прогресс и экономическая наука. "Коммунист", 1966, №17.
251. Удовенко В.Г. Минеральные ресурсы в структуре промышленных комплексов. М., 1973.
252. Уемов А.И. Некоторые тенденции в развитии наук. "Вопросы философии", 1961, №8.
253. Уилер Д. Гравитация, нейтрино и Вселенная. М., 1962.
254. Уэлш Э. Космическое будущее. В кн: "Космическая эра. Прогнозы на 2001 год". Пер. с англ. М., 1970.
255. Фаддеев Е.Т. Некоторые философские проблемы освоения космоса. В кн: "Диалектический материализм и вопросы естествознания". М., 1964.
256. Федоров Е.К. Некоторые проблемы развития наук о Земле. "Вопросы философии", 1962, № II.
257. Федоров Е.К., Новик И.Б. Проблема взаимодействия человека с природной средой. "Вопросы философии", 1972, №12.
258. Фролов И.Т., Пастушный С.А. Мендель, менделизм и диалектика. М., 1972.
259. Фурман А.Е. Материалистическая диалектика. М., 1969.
260. Фурман А.Е. Формы движения материи и их взаимосвязь. В кн: "Диалектический материализм и вопросы естествознания". М., 1964.
261. Хильми Г.Ф. Основы физики биосферы. Л., 1966.
262. Хильми Г.Ф. Философские вопросы преобразования природы. "Вопросы философии", 1962, №12.
263. Худушин Ф.С. Человек и природа. М., 1966.



264. Царегородцев Г.И. "Технизация" среды и здоровье человека. "Вопросы философии", 1972, № 10.
265. Человек и среда его обитания. /Круглый стол "Вопросов философии"/. "Вопросы философии", 1973, №№ 1-4.
266. "Человек - наука - техника". М., 1973.
267. "Человек, общество и окружающая среда". М., 1973.
268. Чепиков М. Современное понимание сущности жизни: философские аспекты. "Коммунист", 1974, № 8.
269. Чернышевский Н.Г. Антропологический принцип в философии. Избр. филос. произв. т. III, М., 1951.
270. Черток М.Ю. Повесть о глине. М., 1968.
271. Чудинов З.М. Теория относительности и философия. М., 1974.
272. Шаталов Л.Т. Проблема охраны природы. "Философские науки", 1973, № 4.
273. Шахпаронов М.И. Химия и философия. М., 1962.
274. Шеменев Г.И. Создание общей теории техники - важнейшее условие повышения эффективности технических наук. "Проблемы деятельности учёного и научных коллективов". Выпуск У. Л., 1973.
275. Шептулин А.П. Категории диалектики. М., 1971.
276. Шептулин А.П. Система категорий диалектики. М., 1967.
277. Широков Д.И. Диалектика познания и категория субстанции. Минск, 1974.
278. Широков М.Ф. Тяготение и инерция, как формы существования материи, В кн: "Философские проблемы теории тяготения Эйнштейна и релятивистской космологии". Киев, 1964.
279. Ширяев П.А., Поляк А.М. Потребление чёрных металлов в СССР. М., 1970.

280. Шкловский И.С. Вселенная, жизнь, разум. М., 1973.
281. Шкловский И.С. Проблема внеземных цивилизаций и ее философские аспекты. "Вопросы философии", 1973, №2.
282. Щутлив Ф.А. Редкие металлы и их использование. В кн.: "Новые материалы в технике и науке". М., 1966.
283. Энгельгардт В. Проблема жизни в современном естествознании. "Коммунист", 1969, №3.
284. Bittighöfer B., Edeling H., Kulow H. Theoretische und politisch-ideologische Fragen der Beziehungen von Mensch und Umwelt. - "Deutsche Zeitschrift für Philosophie", 1972, Nr.1.
285. Diebeld J. Man and the Computer Technology as an Agent of Social Change. Fr.A.Praeger, Publishers. New York, Washington, London, 1969.
286. Filipec J., Maydl P., Richta R. Zur theoretischem Analyse der wissenschaftlich-technischen Revolution. - "Deutsche Zeitschrift für Philosophie", 1970, Nr.8.
287. Fischer H. 15 Jahre deutsche Korrosionsforschung im Forschungsprogramm Korrosion der Deutschen Bundesrepublik - Teile I und 2. - "Werkstoffe und Korrosion", Hefte 6 und 7, 1973.
288. Grundmann S. Mensch und Umwelt. - "Deutsche Zeitschrift für Philosophie", 1973, Nr.2.
289. Hall Gus. Ecology: Can We Survive under Capitalism? New York, International Publishers, 1972.
290. Heinz H. Technische Stoffe. Metallische Werkstoffe - Plaste - Schmierstoffe - Prüfung und Korrosionsschutz. Leipzig, 1971.
291. Heppener S. Marxistisch - leninistische Produktivkrafttheorie und weltanschaulich - theoretische Probleme der wissenschaftlich - technischen Revolution. - "Deutsche Zeitschrift für Philosophie", 1971, Nr.4.
292. Jobst E., Marmai U. Weltanschauliche und wissenschaftstheoretische Probleme des Verhältnisses von Natur - und Technik-wissenschaften. - "Deutsche Zeitschrift für Philosophie", 1975, Nr.6.
293. Michel E. Automatisierungsmittel in der Abwassertechnik. - "Siemens Zeitschrift", 1975, Nr.7.

294. Richter F. Gedanken zur Methodologie der Wissenschaftsklassifikation.  
- "Deutsche Zeitschrift für Philosophie", 1975, Nr.3.
295. Stäger H.J. Technik als System. - "Technische Rundschau", Nr.34,  
August 1975.



В ДИССЕРТАЦИЮ ВХОДИТ :

1. Титульный лист.....	I стр.
2. Оглавление.....	I стр.
3. Текст.....	I56 стр.
4. Список литературы.....	2I стр.
5. Таблица-схема /приложение/.....	I стр.
<hr/>	
ВСЕГО.....	I80 стр.