

# ІСТОРІЯ ТЕХНІКИ

УДК 62:930.8:71:06–9/13

**Л. А. Гриффен**

*Центр пам'ятокознавства Національної академії наук України  
і Українського товариства охорони пам'яток історії і культури*

## **НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫХ СИЛ ОБЩЕСТВА (К ВОПРОСУ О МЕТОДОЛОГИЧЕСКИХ ОСНОВАНИЯХ ИСТОРИИ НАУКИ И ТЕХНИКИ)**

Рассмотрены объект и предмет истории науки и техники, ее место в системе наук. Обсуждены вопросы, связанные с эволюцией комплекса технических средств (техносферы) и общественного сознания (ноосферы), совместно и во взаимодействии составляющих производительные силы общества.

*Ключевые слова:* история науки и техники, техносфера, ноосфера, производительные силы, общественное развитие.

Розглянуто об'єкт і предмет історії науки і техніки, її місце в системі наук. Обговорено питання, пов'язані з еволюцією комплексу технічних засобів (техносфери) і суспільної свідомості (ноосфери), що спільно і у взаємодії складають продуктивні сили суспільства.

*Ключові слова:* історія науки і техніки, техносфера, ноосфера, продуктивні сили, суспільний розвиток.

Consider the object and the subject of the history of science and technology and its place in the system of sciences. They discussed issues related to the evolution of the technical means (technosphere) and social consciousness (noosphere), jointly and in cooperation constitute the productive forces of society.

*Keywords:* the history of science and technology, the technosphere, noosphere, the productive forces, the social development.

История науки (естествознания) и техники существует уже достаточно давно, а в последнее время в связи с процессами, происходящими в научной и технической сферах, получила дополнительные импульсы к развитию. Однако до сих пор нельзя утверждать, что данная наука в полной мере сформулировала свои методологические основания, – хотя многие специалисты уделяли этим вопросам значительное внимание. Претендующая на роль метанауки философия (как науки, так и техники) решает свои собственные задачи, мало связанные с данной. Так, например, философы техники считают, что последняя «имеет отличный от технологии и технической науки объект и предмет: техника, техническая деятельность и техническое знание как феномен культуры (объект); развитие технического сознания, рефлектирующего этот объект (предмет)» [4, с. 8].

Нам представляется несомненным, что дальнейшее развитие истории науки и техники обязательно должно опираться на прочный методологический фундамент, построить который можно только выйдя в определенной степени за пределы собственно данной науки, в более широкую сферу не только обществоведения, но и естествознания. Создание такого фундамента потребует совместных исследова-

ний специалистов в различных областях знания. В данной же работе автор ставил целью рассмотреть хотя бы некоторые методологические вопросы данной науки.

### **История науки и техники как научная дисциплина**

История науки и техники относится к области наук *исторических*. Вообще термин «история» имеет, по крайней мере, два значения: во-первых, этим словом называется сам по себе исторический процесс (собственно история), а во-вторых, описание и изучение данного процесса (историология). В последнем случае имеет место как простое описание исторических событий (нарративная историология), так и попытки найти их внутренние закономерности (со временем получившие наименование философии истории). При поисках исторических закономерностей особое внимание всегда обращалось на определение *движущих факторов* исторического процесса.

Первые историки, задумавшиеся над этими проблемами, движущие силы истории видели, в основном, в волевых усилиях выдающихся личностей своего времени, которые, собственно, и являлись творцами истории (*волюнтаризм*). Своеобразным развитием этого подхода стал *провиденциализм*, – признание в качестве движущих факторов истории безличностной судьбы, рока, провидения, или надличностных сил – начиная от олимпийцев древних греков и кончая гегелевским мировым духом. Эпоха Просвещения провиденциализму противопоставила поиск *естественных причин* исторических событий, и с того времени была предпринята масса попыток найти эти естественные причины. Причины при этом имелись в виду самые разные. Различные историки развивали «географический детерминизм», «демографический детерминизм», «технический (технологический) детерминизм», «экологический детерминизм» и т. п. При этом существовали и существуют также плюралистические теории, исходящие из того, что причиной исторических процессов принципиально является взаимодействие ряда факторов. Однако, в основном, в качестве движущего все же принимался один определяющий фактор (*монизм*)<sup>1</sup>.

Достаточно часто причину исторических процессов искали в общественных отношениях. Так, французские историки эпохи Реставрации полагали, что суть дела состоит в имущественных отношениях классов, определяющих ход их политической борьбы, а, следовательно, и всего исторического процесса. В дальнейшем развитием этих представлений стал марксизм, обосновавший материалистический взгляд на исторический процесс. Классики марксизма считали, что, рассматривая преимущественно отношения внутри социума, историческая наука «мало ... знает до сих пор развитие материального производства, следовательно, основу всей общественной жизни, а потому и всей действительной истории» [17, т. 32, с. 191]. Более того, «все прежнее понимание истории или совершенно игнорировало эту действительную основу истории, или же рассматривало ее лишь как побочный фактор, лишенный какой бы то ни было связи с историческим процессом. ... Этим самым из истории исключается отношение людей к природе», а историки учитывают, главным образом, факторы «в сфере “чистого духа”» [17, т. 3, с. 38].

На самом же деле «производство идей, представлений, сознания первоначально непосредственно вплетено в материальную деятельность и в материальное общение людей, в язык реальной жизни» [17, т. 3, с. 24]. Поэтому предпочте-

<sup>1</sup> Подробное рассмотрение различных представлений о движущих силах истории, которые существовали в исторической науке в разное время, имеется в работе [24].

ние в историческом исследовании, безусловно, следует отдавать «материальному общению» – экономическим отношениям как основе всех остальных процессов в обществе. Именно такой подход со временем и стал определяющим в исторической науке. Преимущества исторического материализма Маркса признавались даже его противниками, понимавшими, что «как метод, он дал и продолжает давать весьма плодотворные результаты ... ученые же, даже не разделяющие материалистического воззрения, приучились отчасти под влиянием этого течения с особым вниманием относиться к пренебрегавшейся ими до тех пор хозяйственной истории» [28].

В соответствии с определением Философской энциклопедии, «любое историческое исследование воспроизводит определенный процесс развития. Но уровень теоретического обобщения исторического материала может быть разным, и зависит это не только от широты кругозора историка, но и от самого предмета исследования. Наибольшая степень теоретического обобщения материала достигается, как правило, в области экономической» [29]. Но, тем не менее, и при этом историки также прежде всего исходят из внутриобщественных отношений; до сих пор все еще *взаимоотношение общества со средой* если и учитывается, то в лучшем случае в качестве некоего второстепенного фактора. И все же сегодня все более четко осознается историческая роль тех факторов, которые определяют это взаимодействие (технологический уклад, научный и технический уровень, доступность природных ресурсов и т. д., и т. п.). Изучать их в их историческом развитии, по-видимому, как раз и призвана особая, весьма специфическая наука, получившая наименование «*история науки и техники*».

Цель исследований в области истории науки и техники и ее изучения может быть различной. Представляется целесообразным выделить, по крайней мере, три таких цели и соответственно три разных подхода, каждый из которых имеет свою ценность и значение – в зависимости от решаемых задач:

а) *Практическая* – для использования положительного и отрицательного опыта развития науки и техники в процессах их нынешнего функционирования. Эта сторона истории науки и техники особо важную роль играет относительно конкретных отраслей – применительно как к науке, так и к технике, равно как и к их взаимосвязи. Например, она вооружает инженеров, особенно создателей новой техники, знаниями об уже использованных ранее технических решениях, практических результатах их применения, что позволяет оценить их потенциальные возможности в новых условиях и предостерегает от повторения ошибочных решений.

б) *Методологическая* – для понимания внутренних закономерностей развития науки и техники как определенных общественных явлений, обеспечивающего успешность их научного анализа, а, следовательно, и прогноза. Использование методологического арсенала истории науки и техники в анализе социальных процессов расширяет возможности исследования последних. Для самой же истории науки и техники как научной дисциплины решение методологических проблем вооружает исследователя надежным инструментарием для анализа и формирует критерии истинности получаемых результатов.

в) *Мировоззренческая* – главным образом, ради возможности постижения роли науки и техники в общественном развитии, как и их взаимодействия с другими общественными явлениями, что позволяет лучше понимать не только сами по себе процессы развития науки и техники, но и общественные процессы вообще.

А тем, кто непосредственно работает в той или иной отрасли науки, а особенно техники, мировоззренческая функция данной дисциплины дает возможность, с одной стороны, оценить их роль и значение в общей картине, а с другой – взглянуть практически на все общественные явления с точки зрения развития науки и техники как важнейших компонентов социальных процессов.

В частности, системные и комплексные представления о науке и технике, как общественных явлениях, их функциональной структуре, развитии и взаимодействии, позволяют специалисту в конкретной области техники достаточно четко определять ее место в техносфере в качестве составляющей части последней, соотносить ее проблемы и задачи с общими задачами и перспективами развития техносферы и общества в целом. Изучение этой дисциплины, рассматриваемых в ней методологических и социологических проблем, прежде всего, положительно влияет на формирование будущего инженера. Однако она, безусловно, полезна также специалистам в других областях общественной жизни.

Но, как и любая другая наука, история науки и техники будет развиваться тем более успешно, чем четче она определит свои задачи и методы их решения. И одним из наиболее важных вопросов в этом отношении является вопрос об *объекте* и *предмете* данной науки.

#### **Объект и предмет истории науки и техники**

Несмотря на свою специфичность и будучи вполне самостоятельной научной дисциплиной, *история науки и техники* тесно связана с другими общественными науками, прежде всего с общей историей и обществоведением (ранее именовавшимся у нас историческим материализмом, а нынче философией истории), входящими в состав *общественных наук*. Что касается самой истории науки и техники, то, как отмечалось, ее сегодня, как и общую историю (историологию), принято относить к сфере *наук исторических*.

Тем не менее, хотя и общая история, и история науки и техники равно своим *объектом* имеют общество в его развитии, рассматривают они его в различных ракурсах и аспектах, соответственно чему *предмет* исследования у них существенно различен. Для определения объекта пока воспользуемся формулировкой «Новой философской энциклопедии», согласно которой в широком смысле термин «общество» определяет «совокупность всех способов взаимодействия и форм объединения людей, в которой выражается их всесторонняя зависимость друг от друга» [19]. Понятно, что в качестве объекта исследования различных исторических наук (в частности, истории науки и техники) определение общества нуждается в некотором уточнении

Принято считать, что *объект* познания – это совокупность качественно определенных явлений и процессов реальности, существенно отличных по своей внутренней природе, основным чертам и законам функционирования и развития от других объектов этой реальности. В то же время *предмет* познания – это определенная целостная совокупность наиболее существенных в том или ином отношении аспектов, свойств и признаков объекта познания, которая непосредственно подвергается изучению. Таким образом, объект познания представляет собой независимую от познающего субъекта реальность, а предмет познания – это выделенная субъектом или привлекающая его внимание часть этой реальности. Что же касается собственно предметов исследования общей истории и истории науки и техники, то они составляют особые аспекты функционирования их объекта – общества.

*Общая история* имеет своим предметом формирование и взаимодействие различных социальных образований как некоторый объективно существующий феномен, состоящий из ряда последовательных взаимосвязанных событий. Поскольку не только определенное функционирование, но и само существование этих образований непосредственно зависит от их производственной деятельности, которая, в свою очередь, определяется внутренней организацией данных образований в этом процессе, то общая история фактически рассматривает исторический процесс как процесс изменения *производственных отношений*, для общей истории имеющих самодовлеющий характер, с учетом определяемых ими *надстроечных образований* – политических, юридических, религиозных и проч.

Но, в конечном счете, все эти процессы определяются теми движущими факторами, которые обеспечивают взаимодействие общества с окружающей природной средой. Успешность и характер данного взаимодействия существенным образом определяется возможностями воздействия общества на среду (что непосредственно связано с *техникой*), и уровнем наличных сведений о природной среде, необходимых для успешности такого воздействия (что в настоящее время олицетворяется *наукой* – прежде всего естествознанием).

Поскольку, несмотря на их тесную взаимосвязь, наука (естествознание) и техника являют собой все же различные общественные явления, на первый взгляд вполне логичным представляется, что заниматься изучением их исторической эволюции также должны различные науки. Соответственно логичным представлялся бы и вывод, что «предмет исследования у истории естествознания один – изучение развития познания законов и явлений природы, а у истории техники – другой: изучение законов развития производительных сил. Поэтому существуют две науки, но очень близкие по методу исследования» [34, с. 93].

Этот вывод был бы безусловно верным, если бы производительные силы общества действительно сводились к технике. Но несомненно, что все же *«первая производительная сила всего человечества есть рабочий, трудящийся»* [14, т. 38, с. 359], вооруженный техникой, но при этом также владеющий суммой знаний, необходимых для создания и целесообразного приведения ее в действие. Поэтому то, что принято называть производительными силами, данные факторы (сведения об окружающей среде и возможности воздействия на нее) составляют только в совокупности. Соответственно даже отдельное «исследование истории техники как определенной силы знания превращается прежде всего в историю того знания, которое овеществляется, в историю соответствующей естественной науки» [12, с. 13]. Вне такого взаимодействия наука становится беспредметной, а техника – бессильной. Совместно же, в той их совокупности, что образуется в процессе развития общества и является исходным движущим фактором этого развития, сведения об окружающей среде и технические возможности воздействия на нее как раз и представляют *производительные силы общества*. И в качестве таковых (т. е. как целостного в данном отношении явления) они нуждаются в специальном изучении их совместного функционирования.

В результате *история науки и техники* имеет тот же объект изучения, что и общая история (т. е. общество), но со стороны его взаимодействия с природой. А ее предметом является не столько историческое развитие общества как некий феномен, или даже развитие науки и техники как отдельные общественные явления (история которых также, безусловно, представляет научный интерес), сколько эволюция общественных *производительных сил*, это развитие определяющих.

Естествознание и его отрасли, изучающие те или иные явления объективной реальности, общественные науки, занимающиеся различными видами процессов в социуме, сами по себе обеспечивают только некоторые условия для развития производительных сил общества. А техника – опять же сама по себе (т. е. как совокупность определенных материальных объектов) – составляет, образно говоря, бесполезную «грудю железа», и лишь будучи «одушевленной» общественным человеком превращается в действенный *инструмент связи общества со средой*. А в совокупности все эти факторы подлежат изучению как для понимания движущих сил истории, так и с прогностической целью. Последняя же достигается анализом *исторического пути* развития технологии – всего комплекса используемых людьми технических устройств совместно с суммой знаний, необходимых для их создания и использования как целого, причем во взаимосвязи с другими социальными явлениями.

### **Общество в окружающей среде**

Следовательно, *объектом* изучения истории науки и техники, как науки исторической, является *общество в его эволюционном развитии*. Учитывая взаимосвязь общества с природной средой, мы здесь будем исходить из того, что *общество* – это *функционально* целостное образование – организм *высшего уровня биологической организации* из «клеток»-индивидов, функционирующий, как и любой другой биологический организм, в окружающей среде за счет выноса в нее собственной *энтропии*<sup>2</sup>.

Сама по себе энтропия в известном нам мире постоянно возрастает во всех существующих материальных образованиях. Но если в косной материи она вследствие этого неуклонно повышается, то фундаментальным признаком живого (в котором также постоянно происходит «генерирование» энтропии) является, в конечном счете, ее снижение за счет «выноса» в окружающую среду (или, говоря иными словами, получения из среды отрицательной энтропии). Поэтому живой организм «остается живым, только постоянно извлекая из окружающей среды отрицательную энтропию... Существенно в метаболизме то, что организму удастся освободиться от всей той энтропии, которую он вынужден производить, пока жив» [33, с. 74]. А антиэнтропийный (негэнтропийный) характер живой системы предполагает, что ее первым и необходимым свойством является *материальный обмен* со средой.

Очевидно, что чем интенсивнее будет осуществляться процесс взаимодействия со средой, тем эффективнее окажется функционирование системы. Стремление к повышению эффективности неизбежно приводит к усложнению биологического организма, предполагающему его внутреннее структурирование, т. е. специализацию его подсистем и организацию определенной внутренней взаимосвязи между ними. В частности, развитию особо подлежали те органы биологического организма, которые были специализированы именно на взаимодействии с окружающей средой. Однако на определенном этапе для интенсификации данного процесса у живой системы возникает необходимость во введении не относящихся непосредственно к самой системе дополнительных промежуточных материальных элементов, комплексом каковых для общества стала *техника*; «техника возникает, когда для достижения цели вводятся промежуточные средства» [35, с. 122]. Для общества в его взаимодействии со средой техника становится как бы

<sup>2</sup> Не имея возможности в данной работе в достаточной степени обосновать приведенное определение общества, отсылаем читателя к монографии автора [7], где этот вопрос рассмотрен подробно.

некоторой «оболочкой», разделяющей и соединяющей их между собой, – *техносферой*.

Как представлено на схеме (рис. 1), для обеспечения себе снижения энтропии общество организует взаимодействие со средой посредством техники. Но для успешного *материального* (вещественного и энергетического) взаимодействия общества со средой необходимо его *информационное* обеспечение. С этой целью общество осуществляет добычу, переработку и накопление сведений об окружающей среде, о себе, как определенной объективной реальности, и о характере и особенностях взаимодействия между данными объектами. Определенным образом систематизируясь в общественном сознании, эти сведения создают некоторую «информационную оболочку» общества – его *ноосферу*<sup>3</sup>.

Если упрощенно представить себе общество (социум) в виде простой совокупности составляющих его индивидов, существующей в природной среде, то ее воздействие на среду происходит в виде технологических процессов, осуществляемых посредством комплекса технических средств во взаимодействии с ноосферой – совокупностью сведений, полученных из среды и соответствующим образом переработанных посредством общественного сознания. Однако в качестве двух сторон социума, связывающего его со средой существования, и техносфера, и ноосфера не ограничиваются ни структурно, ни функционально данными моментами.

Что касается техносферы, то составляющие ее материальный субстрат технические устройства, будучи изначально предназначенными для взаимодействия со средой, в дальнейшем не ограничиваются только непосредственно указанной задачей. Дело в том, что данное взаимодействие в конечном счете осуществляется обществом в его *целостности*, обеспечиваемой внутриобщественными *материальными* (вещественно-энергетическими) и *информационными* связями. Первоначально эти связи осуществляются исключительно «естественными» средствами, имеющимися в распоряжении индивидов. Но по мере количественного роста социума и расширения ареала его обитания указанных средств становится недостаточно. И здесь на помощь приходят соответствующие технические устройства и виды общественного сознания, в конечном счете тоже обеспечивающие

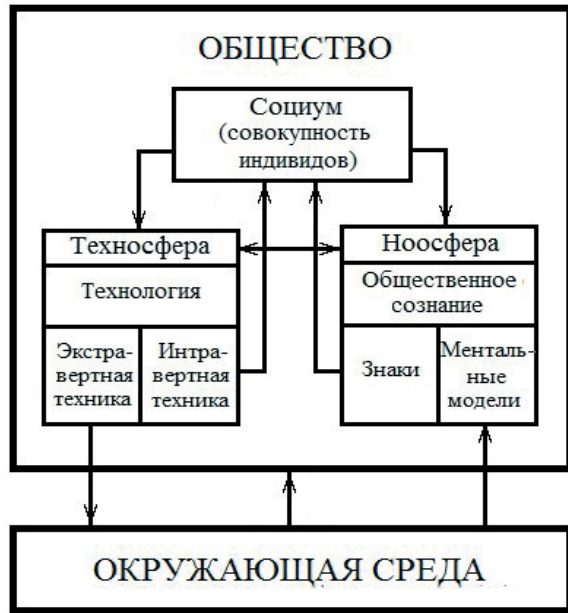


Рис. 1. Общество и окружающая среда

<sup>3</sup> Следует отметить, что в данном контексте употребление последнего термина несколько отличается от того, которое чаще всего имеет место сегодня. Используемый В.И. Вернадским [2] термин «ноосфера» является отражением роли человеческого разума в *планетарных* процессах. Мы же здесь понимаем под ноосферой целостный комплекс различных видов общественного сознания, создающий своего рода «интеллектуальную атмосферу» *общества*.

взаимодействие общества со средой, но уже не непосредственно, а *посредством обеспечения целостности общественного организма*. В сфере материального взаимодействия это техника транспорта и связи (а со временем также некоторые другие виды техники), представляющая в совокупности «внутриобщественную» *интравертную* технику – в отличие от техники *экстравертной*, непосредственно направленной на взаимодействие общества со средой. А в целом они и составляют для общества его *техносферу*.

А в ноосфере *материальным* носителем общественного сознания (*идеального*) является мозг каждого индивида, в котором благодаря получаемым из окружающей среды сигналам и их переработке в информацию создаются определенные *ментальные структуры*. Собственно говоря, в той или иной мере аналогичные процессы имеют место в любом биологическом организме, обладающем центральной нервной системой. Но для общества характерно, что *идеальные* процессы имеют эволюционный характер, и в процессе развития общественного организма они также претерпевают определенную эволюцию, которая, собственно говоря, и представляет это развитие с точки зрения взаимодействия общества со средой – их *историю*.

Становление и развитие как техносферы, так и ноосферы происходило в связи и в зависимости от становления и развития общества как системы – как некоторых подсистем последней. И как становлению общества предшествовало длительное эволюционное развитие живого, так и становлению техносферы, как определенного общественного явления, предшествовало становление и развитие своеобразной «прототехники», а ноосферы – сложная трансформация «ментальных структур». Для нас здесь эти моменты интересны только как та *предыстория* данных общественных явлений, учет которой существенно облегчает анализ их дальнейшего развития.

### **Становление и эволюция техносферы**

Своеобразным «зачатком» техносферы стала прототехника [6] (см. схему на рис. 2). Характерным примером прототехнических устройств является паутина, создаваемая пауком из материала, выделяемого его железами [30]. В природе существуют множество других случаев использования выделений собственного тела для создания различного рода «технических устройств» (у пчел, гусениц и т. д.). В дальнейшем находят применение также «внешние» материалы, а далее и исключительно они (например, у бобров для строительства «хаток» и плотин [23]).

«Технические устройства», создаваемые животными, имеют самое различное *назначение*. Первый из приведенных примеров (паутина), главным образом, касался *добывания пищи*; это же относится ко многим прототехническим образованиям. Другой целью, которой служат те или иные прототехнические устройства, является *запасание пищи* – для самих животных или их потомства. Обширный класс «технических устройств», создаваемых животными, предназначен для выполнения *защитных функций* – от коконов до нор или гнезд. Даже более важную роль, чем защита данного животного, различного рода убежища играют в *репродуктивном процессе*.

Упомянутые «технические устройства» преимущественно направлены на взаимодействие с окружающей средой *отдельного индивида* – включая сюда и его потомство (на схеме – «прототехника Па»). Но таким же образом обстоит дело и тогда, когда оно касается *биологических сверхорганизмов*, также создающих (при-





Рис. 2. Становление и развитие техники

чем здесь уже в обязательном порядке) прототехнические устройства («прототехника Пб»). Все известные нам в настоящее время «общественные» насекомые, образующие такие «коллективные организмы» (пчелы, муравьи, термиты), в том или ином виде сооружают или используют устройства защитные (от внешней среды) и другого назначения. Отличается же здесь прототехника прежде всего тем, что создается *коллективными* усилиями, причем в них различные индивиды играют различную роль (*полиэтизм*) [11, с. 6–7]. Техника (техносфера), как явление общественное, развиваясь на основе прототехники, представляет собой, однако, качественно отличное от нее явление.

Поскольку техника, обеспечивая взаимодействие общества с окружающей средой, служит удовлетворению его нужд, отражающихся в индивидуальных и общественных *потребностях* человека, ее развитие в процессе развития общества происходит в соответствии с развитием этих потребностей, когда мы заставляем «внутренние процессы материального мира действовать и работать для наших целей» [21, с. 1]. При этом роль техники в процессе обеспечения функционирования общества и индивида, как и тех или иных исторически возникающих объединений последних внутри социального организма, определяет ее *структуру* как некоторого (относительного) целого, соответственно являясь естественной основой первичной *классификации* видов техники [9, с. 179].

Прежде всего, здесь следует отметить предметы, в совокупности представляющие собой комплекс технических устройств, составляющих основу для непосредственного взаимодействия общества (через индивидов) с окружающей природной и социальной средой – *предметы потребления*. Их рукотворный характер вызвал появление *орудий* для изготовления этих предметов (шире – *средств производства*). С изменением общественных условий произошло выделение еще и других видов техники, в совокупности составляющих техносферу (см. схему на рис. 3).

На стадии первобытного общества такого разделения не существовало. «При реконструкции быта палеолитической общины обращает на себя внимание то, что быт еще не выделился в самостоятельное явление, не обособился от производственной деятельности, слит с природным окружением» [3, с. 25]. Достаточно четкое отделение средств производства от бытовой техники происходит только при переходе общества от собирательства к производящей экономике.

Что касается *внутренней структуры* средств производства, то здесь возможны самые различные способы группирования объектов, и соответственно различные классификации. Если же рассматривать производственную технику «в самом общем виде», то можно выделить, «когда она берется в статике, три основные группы: а) орудийная техника; б) машинная техника; в) автоматическая техника» [18, с. 246]. Возможен также ряд других принципов структурирования данного вида техники – в зависимости от решаемых задач.

Непременным условием обеспечения целостности любой достаточно сложной системы является взаимодействие ее элементов (подсистем) в пространстве и во времени, «в результате которого нечто разрозненное и пространственно разделенное обретает некую целостность и функциональность» [27]. Поэтому в процессе весьма длительных общественных трансформаций к техническим ус-

тройствам, предназначенным для взаимодействия общества с окружающей средой и *непосредственно* входящим с состав техносферы, добавляются те, что предназначены для взаимодействия между отдельными индивидами и локальными социальными объединениями уже *внутри* определенного социального образования, входящие в техносферу опосредованно. В отношении общественных процессов, которые они обеспечивают, эти виды техники могут быть разделены на *интегративные* и *сепаративные* – соответственно двум (объединительным и разделительным) тенденциям, имевшим и имеющим место в развитии общества.

Для того чтобы элементы системы (или ее подсистемы) составляли некоторую целостность, они обя-

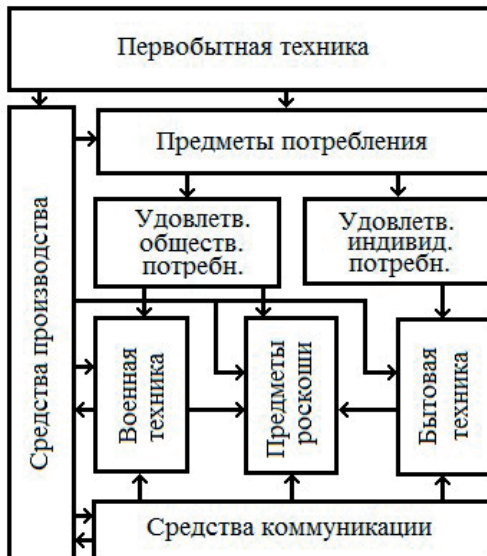


Рис. 3. Структура техники

зательно должны иметь достаточно развитую возможность обмениваться *веществом, энергией и информацией*, т. е. соответствующей *коммуникации* между ними. В результате возникает и развивается еще один вид технических средств (класс техники) – *средства коммуникации*. Он естественно распадается на два подвида – техника для обеспечения коммуникации в *материальной* (т. е. *вещественной*), а в дальнейшем – и в *энергетической* сфере – *транспорт*, и техника для обеспечения коммуникации в *информационной* сфере – *связь*. Но интравертная техника этим не ограничивается.

Интегративные, объединительные процессы являются ведущими процессами общественного развития, свойственными общественному развитию на всех его этапах. Сепаративные же, разделительные процессы характерны только для исторически ограниченного периода внутренне разрозненного классового общества, т. е. используются тем или иным социальным образованием в отношении не с *природной*, а с *социальной* средой.

Одним из таких видов техники, сыгравших и играющих исключительно важную роль в общественных процессах, является *оружие* (военная техника). Не меньшее значение, чем сначала в межплеменных, а позже в межгосударственных отношениях, оружие имело и во взаимодействии внутри определенных социальных образований составляющих их антагонистических социальных групп. Разделение общества на господствующие и угнетенные социальные группы (классы) привело также к возникновению еще одного характерного вида технических устройств – *предметов роскоши*. У господствующего класса «их алмазы, норковые шубы и личные купальные бассейны нельзя, безусловно, считать предметами действительно первой необходимости. Это, скорее всего, отличительные знаки их богатства, которые должны показывать их процветание по сравнению с остальной частью населения» [15, с. 418], т. е. удовлетворять потребности в социальном самоутверждении.

В результате техносфера, по существу будучи подсистемой социума, в своем функционировании представляет собой как бы отдельную материальную систему – наряду с самим социумом и окружающей его природной средой, разделяя и связывая между собой последние. При этом, реализуясь в технологии, техносфера включает в себя как *материальную* (комплекс технических устройств), так и *идеальную* (техническое мышление) составляющие. Именно в таком качестве она представляет объект развития. А потому развитие это осуществляется исключительно во взаимодействии с ноосферой, также имеющей собственные особенности в качестве особой системы и объекта развития, в том числе и собственные идеальную и материальную составляющие.

### **Становление и эволюция ноосферы**

Функционирование в окружающей среде любого биологического организма, обладающего центральной нервной системой, направляется и контролируется последней. Это же касается как формирования, так и применения прототехнических устройств, осуществляемых посредством *инстинкта* [25, с. 25] в соответствии с программой, генетически заложенной в нервной системе животного.

Однако такая наперед заданная жесткая программа может являться эффективной только во вполне определенных, из поколения в поколение сохраняющихся условиях. При их же изменении важную роль приобретает индивидуальный опыт (обучение). И чем выше животное на «родословном древе» животного царства, тем скорее можно ожидать у него способности к обучению, большей роли «метода

проб и ошибок» и соответственно большей независимости от варьирования условий окружающей среды. Такая способность к усвоению опыта, к обучению затем оказалась весьма полезной при становлении человеческого общества.

Но во всех случаях имеется в виду, что живая система осуществляет свои действия относительно среды на основе получаемых из нее сведений. Эти сведения об объектах окружающей среды основываются на восприятии системой от этих объектов сигналов в виде материальных следствий тех или иных естественных процессов, с этими объектами так или иначе связанных. Но чтобы система могла на этой основе сформировать свои действия, она должна «внутри себя» связать полученные сигналы с прагматическими (важными для системы) свойствами объектов. Сделать это возможно только на основе уже имеющихся у системы сведений о среде, полученных указанным выше (т. е. генетически или на основе условных рефлексов) образом и позволяющих осуществить такую связь, что, как правило, происходит при наличии центральной нервной системы. Набор таких сведений принято называть *тезаурусом*. В результате обработки внешних сигналов в своих ментальных структурах система создает *информацию* о среде и ее объектах, на основе которой и формируется ее поведенческий комплекс (см. рис. 4).

Однако данная схема на самом деле представляет только *элемент* общества как системы – индивида. Нечто подобное имеется и в животном мире – кроме внешнего приема и передачи информации. У животного на «входе» действуют только сигналы среды, а на «выходе» – команда эффекторам (это не считая внутренних команд вроде слюноотделения в пищевых рефлексах или выброса адреналина – в оборонительных, что имеется и у индивида-человека как относительно самостоятельной живой системы). А какой-либо *целенаправленный* обмен сигналами (т. е. прием и передача *информации*) между отдельными особями в животном мире отсутствует. Поэтому «животные не обладают языком в истинном смысле этого слова. ...Все звуки и телодвижения животных выражают только их эмоциональное состояние и не зависят от того, есть ли поблизости другое существо того же вида» [16, с. 88, 89]. А именно такой обмен информацией между индивидами и составляет наиболее характерный момент для общества. Поэтому на схеме показан еще один «вход» и еще один «выход», предназначенные именно для этих целей, т. е. для собственно информации.

Более того, в общественном организме формирование программы действий каждого индивида хотя и осуществляется, как и в животном организме, благодаря формированию условных рефлексов в мозге, но *преимущественно* за счет



Рис. 4. Индивидуальная переработка информации

сведений и навыков, усваиваемых им *от общества* в своем индивидуальном опыте. Программа действий общественного человека совместно с комплексом представлений об окружающей среде и самом обществе составляют то, что принято называть *общественным сознанием*. Благодаря взаимодействию



Рис. 5. «Нейронная сеть» общества

между индивидами процессы в их мозгах объединяются в единое целое, вследствие чего получение, хранение, переработка и использование информации осуществляется как процесс *общественный*, создавая *ноосферу* общества.

Осуществляется это посредством все тех же факторов, но *через системы знаков* – особых материальных образований, специально предназначенных для передачи (а также хранения) информации *внутри общества* путем ее соответствующего кодирования в *общезначимых* (а не индивидуальных, как внутри мозга индивида) *кодах*. Другие индивиды опять перекодируют эту, переданную посредством *материальных носителей* и воспринимаемую органами чувств каждого из них, *информацию* через все те же общезначимые коды в индивидуальную «внутреннюю» (*идеальную*) для данного индивида. Которая и включается им в переработку наряду с информацией, полученной при перекодировании «внешних» сигналов.

Такой процесс обеспечивает *связь* между индивидуальными ментальными структурами, включающую информационный ментальный процесс индивида в единый общественный процесс, образуя своеобразную «нейронную сеть» общества (см. рис. 5). С введением общезначимых «внешних» кодов (независимо от формы их выражения) мозг человека, оставаясь органом индивидуальным, становится *органом общественным*. Ментальная переработка информации из *индивидуальной* (для каждого биологического организма) превращается в *общественную* (для целостного социального сверхорганизма). В результате этого на сверхорганизменном уровне возникает то, что обычно называют *общественным сознанием*, а на индивидуальном (как его конкретное бытие) – такие специфически человеческие явления, как *мышление* и *сознание*.

Раз возникнув на основе «обобществления» условных рефлексов отдельных индивидов, общественное сознание определяет развитие общества, само, в свою очередь, изменяясь в результате этого развития, довольно существенно меняя также характер ноосферы. Эти изменения показаны на схеме, представленной на рис. 6.

В основе формирования ноосферы лежит все тот же животный *инстинкт*, по мере биологической эволюции дополняющийся *условными рефлексами*. Общественное сознание, формировавшееся одновременно с формированием общественного организма и в процессе этого формирования как его важнейшая



**Рис. 6. Эволюция общественного сознания**

составляющая, еще социально не дифференцированное и окончательно не оформленное в некоторую определенную всеобщую систему, можно было бы определить, как *обыденное сознание*, соответствующее упоминавшемуся выше недифференцированному, синкретическому состоянию первобытной техники.

Со становлением производящей экономики точно так же, как средства производства выделяются из прежде нерасчлененной совокупности технических устройств, из обыденного сознания выделяется та его часть, которая направлена на непосредственное взаимодействие общества с окружающей средой. Поскольку и тот, и другой объект представляют собой определенную целостность, такое выделение требует формирования в том или ином виде *системных* представлений и об окружающей среде, и о самом обществе. В остальных областях общественной жизни обыденное со-

знание остается господствующим, однако оно постоянно развивается, поскольку в него из формирующихся системных представлений постоянно вносятся определенные коррективы.

А формы общественного сознания, на которых базировалось взаимодействие общества со средой, постоянно развивались. Хотя мы обычно говорим об «истории науки (естествознания) и техники», следует иметь в виду, что «человек стал использовать и подчинять вещества и силы природы задолго до возникновения науки» [22, с. 42]. Наука – результат длительного развития познания, принимавшего в истории человечества различные формы<sup>4</sup>.

Что касается непосредственного пополнения знаний об окружающем мире, то на разных этапах развития имело место преобладание одного из трех моментов:

- получение сведений благодаря оперированию объектами непосредственно в процессе жизнедеятельности (*практика*);
- «отстраненное» наблюдение над этими и другими процессами (*созерцание*);
- целенаправленное влияние на объекты изучения для получения сведений о них (*эксперимент*).

На основе полученных таким образом сведений и происходила их организация в целостную систему, характер которой определялся уровнем знаний. Сначала

<sup>4</sup> Так, Огюст Конт считал, что для мышления человека исторически характерны три его формы. При первой – теологической, религиозной – форме мышления все явления люди объясняют действием сверхъестественных сил. Для второй – метафизической – формы характерным является объяснение всех явлений действием неких «сущностей» и «причин»; она разрушает религиозные представления, подготавливая становление третьей формы. А при третьей – позитивной – форме все объясняется научно [12].

систематизация осуществлялась за счет «наложения» на естественную среду в ее идеальном отображении в качестве организующего начала тех системных связей, которые были известны (а точнее, привычны) человеку в ближайшем ареале его существования (зооморфизм), а в дальнейшем – в виде общественных связей (антропоморфизм). В своем развитом виде такого рода система, которая базируется на *образе* как исходном элементе, получила наименование *мифологии*. Следующим шагом стала *философия*, которая на основе как бы априорных элементов – *категорий* – идеально конструировала мир в виде более или менее целостной системы этих элементов, опять-таки «накладывая» полученную конструкцию на действительность в качестве картины, которая, по идее, ее полностью отображает, – хотя и в наиболее общем виде. И лишь на третьей, *научной* стадии отображения мира с достижением достаточно высокого уровня знаний сам этот мир в своем разнообразии сделался основой обобщений в систематически связанных *понятиях*.

Во всех трех случаях получения и организации знаний имеет место совокупность подходов *практического* (получение знаний непосредственно из окружающего мира) и *теоретического* (исследование сконструированной на основе полученных знаний определенной системы – обобщенной идеальной *модели* мира, его элементов или аспектов). Однако указанные три стадии имеют существенное отличие относительно связи теоретического и практического: если на стадии мифологии теоретическая модель формируется, главным образом, на основе знаний, полученных в процессе практической деятельности, то философская система преимущественно складывается в результате и на основе как бы «отстраненных» наблюдений над миром; научная же деятельность в качестве основного метода накопления знаний предусматривает сознательное воздействие с этой целью на объекты реального мира (эксперимент).

Отметим, что формирование новых специально-познавательных видов общественного сознания заменяло ими предыдущие только частично. Становясь основным в выполнении необходимых задач по осуществлению функционирования общественного организма, каждый новый вид только вытеснял предыдущий на периферию ноосферы. И сегодня при господстве научного сознания все еще остаются рудименты сознания философского, и даже мифологического.

Тем более это касается сознания обыденного, которое продолжает сохранять свое важное общественное значение. Только общество как целое всегда стремилось свести *все* наличные знания в определенную систему. Большинство же знаний, используемых конкретным человеком в обыденной жизни, практически никогда не сводится им в некоторую *единую* внутренне логичную целостную и непротиворечивую систему. Но в то же время эти знания и в обыденном сознании не существуют совсем уж разрозненно. Они, как правило, интуитивно соединяются в ряд мало взаимосвязанных и внутренне далеко не всегда логически упорядоченных конгломератов, относящихся к различным областям жизни (*здоровый смысл*).

Наиболее логически упорядоченным и обширным таким конгломератом является комплекс профессиональных знаний, образующих для конкретного специалиста своего рода локальную систему, как правило, довольно слабо связанную с остальными знаниями, черпаемыми им из накопленного человечеством багажа. Но, тем не менее, сведения из последнего постоянно проникают в данную профессиональную систему, пополняя и развивая ее, создавая тем самым основу для дальнейшего прогресса. Главным образом, это касается всего, что связано с функционированием техносферы.

## Развитие производства и разделение труда

Активное взаимодействие общества с природной средой осуществляется посредством производства. Соответственно производственная техника (средства производства) представляет собой наиболее важный вид технических устройств. Поэтому и исследование особенностей эволюции средств производства, в частности, изменений в их структуре, является важнейшей задачей истории науки и техники, изучающей процессы развития производительных сил общества.

Структура средств производства в общем виде представлена на схеме (рис. 7). Она логически вытекает из задач, решаемых обществом в процессе производства. Конечной задачей производственного процесса является получение необходимых обществу предметов из природного материала посредством воздействия на последний. Как видно из схемы, субъект производства должен с указанной целью организовать непосредственно *преобразующее воздействие* на предмет труда, *подвод энергии*, необходимой для этих преобразований, и *контроль за процессом*, обеспечивающий получение заданного результата.

Все три функции, выполняемые субъектом производства в данном процессе, постоянно совершенствовались за счет усовершенствования технологии и ее технических средств. В том числе для повышения производительности труда все три функции субъекта производства постепенно передавались *от человека к техническим устройствам*. Основные этапы развития сведены в табл. 1.

Практически все указанные изменения начались в глубокой древности. Эти моменты имели место на протяжении всего процесса развития производства: «во всех формациях на определенных стадиях их развития происходила техническая революция, выражающаяся в передаче технике новых производственных функций, исполняемых ранее исключительно человеком» [13, с. 12].

Но развитие во всех отношениях резко ускоряется с началом *индустриализации*.

В частности, была существенно усложнена кинематика рабочего органа. Особенно очевидно это стало применительно к текстильному производству, где для получения продукта необходима довольно сложная манипуляция со множеством идентичных объектов – текстильных волокон и нитей. Успехи в этой области дали толчок распространению сложных кинематических устройств и в других отраслях. Дальше усилия были направлены на решение проблемы энергии. И, наконец, важнейшую роль приобрели вопросы, связанные с автоматизацией. При этом приоритет одного из направлений вовсе не исключал развития остальных.

Следует также отметить моменты, связанные с изменением

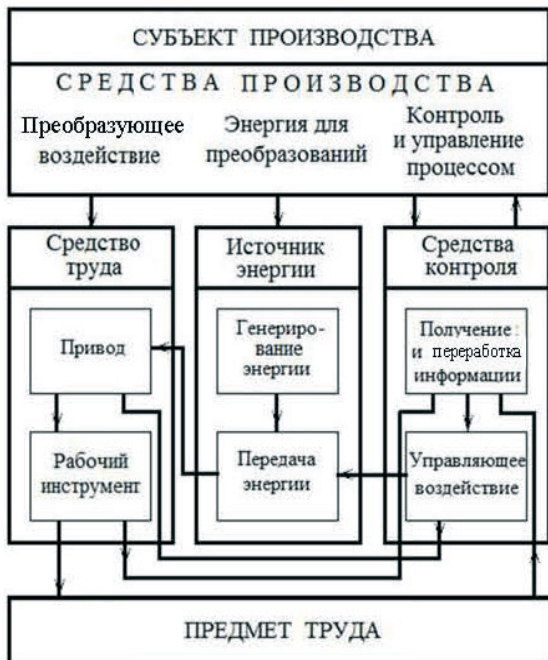


Рис. 7. Структура средств производства



## Развитие производственных функций

Рабочий инструмент	Энергия	Контроль и управление
Совершенствование инструмента и навыков владения им	Мускульная сила человека Сила животных	Органолептический контроль
Специализация инструмента	Аккумулированная энергия Солнца (механическая): – ветер – вода	Тестирование Инструментальный контроль
Инструмент с держателем (ручной привод)	Аккумулированная энергия Солнца (химическая): – паровая машина – двигатель внутреннего сгорания	Дистанционный и неразрушающий контроль Автоматическое управление отдельными процессами
Кинематические связи между источником энергии и инструментом (механический привод)	Энергия химических связей (топливные элементы)	Комплексная автоматизация, контроль и управление
Развитие технологий: – механическая – тепловая – химическая и др.	Ядерная энергия: – распада – синтеза	Компьютерное управление (автоматизированные системы управления производством)
Электрический привод		«Безлюдное» управление производством
Комбинированный многофункциональный инструмент (в т. ч. бесконтактный)		

*предмета труда.* Первыми были *природные* материалы – камень и дерево. Со временем к ним добавились кости, шкуры и другие части животных. Затем наступил черед *искусственных* материалов, не существующих в природе, но получаемых определенным образом из природных. В этом отношении первой была глина (керамика), затем металлы. И уже гораздо позже возникли материалы *синтетические*, прежде всего пластмассы различного типа, получаемые посредством молекулярной перестройки исходных материалов. Новые возможности принесло применение *композитных* материалов, синергетические свойства которых возникали вследствие комплексного использования в них различных исходных материалов. И, наконец, в наше время технический прогресс требует так называемых *наноматериалов*, структура которых конструируется в соответствии с требуемыми свойствами из исходных материалов на микроуровне.

Понятно, что весь этот технический прогресс был возможен только благодаря постоянному развитию ноосферы – повышению уровня знаний о свойствах природных объектов и соответствующей организации общества. Но необходимость выживания оставляла людям для этого мало времени. При *экономике собирательства* и примитивных форм охоты (в основном, на протяжении верхнего палеолита) технический комплекс имел, как уже упоминалось, синкретический, неразделенный характер, чему соответствовало столь же неразделенное быденное общественное сознание. Каждый член общины мог выполнять любую работу [20, с. 65]. Соответственно не существовало *общественного разделения труда* – исключая «естественное» половозрастное. Ситуация самым существенным образом меняется при переходе к *производящей экономике*, связанном с развитием технологий.

Усложнение технологии требует соответствующей подготовки работников со все возрастающими затратами на нее времени, сил и средств, обеспечить ко-

торые для всех членов общества становится невозможным. Поэтому постепенно «рядом с этим огромным большинством, исключительно занятым подневольным трудом, образуется класс, освобожденный от непосредственного производительного труда и ведающий такими общими делами общества, как управление трудом, государственные дела, правосудие, науки, искусства и т. д.» [17, т. 19, с. 225–226]. Возникает то, что позже получило название «разделения умственного и физического труда».

Разделение труда – именно та сфера общественной жизни, где наиболее явно видны взаимодействие и взаимовлияние техносферы и ноосферы, то, как это обстоятельство в конечном счете определяет характер общественного развития на определенном (классовом) его этапе. Именно здесь четко видно, как развитие науки (общественного сознания) и техники определяют характер общественного функционирования на основе разделения труда, и наоборот, как это функционирование, в свою очередь, определяет характер разделения труда. Достаточно сказать, что три формы общественного бытия человечества (три уклада классового общества) фактически совпадают с тремя же способами взаимодействия общественно-го сознания и техники. Выше мы видели, что общество уже прошло первобытный этап своего существования, и сейчас находится в конце этапа классового и на пороге третьего этапа – этапа объединенного человечества. Соответственно этому имеем и три различных формы взаимодействия общественного сознания с техникой, определяемых, в конечном счете уровнем развития последних, а именно:

На *первом этапе* знания об окружающем мире еще не имеют абстрактного характера, они предельно конкретизированы. Техника находится на низком уровне развития, при экономике собирательства она не является основой производства и включает в себя только отдельные вспомогательные устройства. Простота технических устройств – их изготовления и использования – и конкретность знаний предполагают равное положение в этом отношении всех членов общества. Все знают и умеют все, что жизненно необходимо. Знания локализируются идеально в головах членов общества, и материализуются в конкретных технических объектах. Передаются они между членами общества (в том числе и между поколениями) в процессе совместной практической деятельности. Производительность труда низкая. Разделение труда (исключая «естественное» – половозрастное) отсутствует. Такое состояние общества длилось на протяжении большей части его существования. Однако пусть и очень медленный, но неуклонный прогресс в указанных сферах неизбежно вызывает переход общества ко второму этапу развития.

*Второй этап* – это этап революции как в техносфере, так и в ноосфере. Постоянное и все ускоряющееся возрастание объема и системности знаний, сложности и количества технических устройств, постепенно образующих специализированные совокупности-техноценозы, позволяющие переходить к производящей экономике, вызывают также необходимость существенного увеличения общественно-необходимого времени и затрат материальных ресурсов для усвоения знаний и овладения техникой. На этом этапе знания и умения первоначально фиксируются и передаются так же, как и раньше, но их возрастание вызывает необходимость периода специального обучения, что при все еще низком уровне производительности труда не предоставляет ресурсов для овладения всеми членами общества всеми же необходимыми для него знаниями и умениями.

Вследствие этого происходит соответствующее общественное разделение – разделение труда. При этом «разделение труда превращает непроеводительный

труд в исключительную функцию одной части работников, а производительный труд – в исключительную функцию другой части» [17, т. 26, ч. 1, с. 292]. В дальнейшем при появлении знаковых способов фиксации знаний, постоянном усложнении и увеличении разнообразия техники затраты на подготовку, а тем более инновации дальше возрастают. В результате этого выделяется определенный контингент людей, общественное назначение которых благодаря специальной подготовке заключается в выполнении квалифицированного труда. Происходит разделение физического и умственного труда, имеющее весьма существенные последствия, в том числе и для социальной структуры общества, характерной с известными отличиями (опять же вызванными уровнем знаний и техники) для всего периода классового общества.

Что касается *третьего периода*, то о нем мы пока что можем говорить только гипотетически благодаря экстраполяции основных тенденций общественного развития в будущее. Это будущее может наступить только благодаря развитию ноосферы и техносферы. На протяжении всего второго периода вследствие этого развития осуществляется два характерных процесса. В области развития и накопления знаний происходит не только их количественное возрастание, но и качественное изменение вследствие унификации, систематизации и обобщения, что меняет и характер овладения ими. А сегодня вообще большинство конкретных знаний компьютеризуется. Благодаря развитию информатики расширяются способы их фиксации и использования. Рост производительности труда позволяет выделять все больше ресурсов на научную подготовку, приобретающую все более универсальный характер. Что же касается техносферы, то в ней постепенная передача производственных функций от человека к машине все больше касается управления и контроля, что, в конечном счете, обеспечивает возможность и неизбежность его завершения – полного перехода к технике всех без исключения производственных функций. За человеком останется только общий контроль, целеполагание и инновации. Производственное разделение на труд «умственный» и труд «физический» исчезает вследствие исчезновения последнего.

Как и всякое иное развитие, развитие в области разделения труда подчиняется «требованиям» гегелевской триады: тезис, антитезис, синтез. Это, как мы видели, в полной мере касается рассмотренной «большой» триады. Начинается развитие общества, находящегося в раздробленном состоянии (в виде отдельных племен) с отсутствия разделения труда. Далее разделение труда сопутствует всем процессам последующих общественных трансформаций, основным содержанием которых является формирование из разрозненных социальных образований в конечном счете единого общества-человечества. При достижении же данной цели разделение труда исчезает за ненадобностью.

Но первый период давно отошел в прошлое, третий еще не наступил. Мы же живем во втором периоде – хотя и в конце его, но до этого самого «конца» еще достаточно далеко, а потому именно второй период представляет особый интерес. Тем более, что, как мы видели, о собственно разделении труда фактически как раз и можно говорить только применительно к данному периоду. Но он сам по себе при этом отнюдь не является однородным; наоборот, он отличается весьма сложной структурой, в том числе и в общественном разделении труда.

Характер разделения труда постепенно изменялся в зависимости от развития производительных сил, в свою очередь, существенно влияя на общественную организацию. В результате технологическое разделение труда дополнилось

соціальним (см. схему на рис. 8). Возникає определена група людей, чьей общественной прерогативой стало развитие ноосферы вообще и *технического сознания*<sup>5</sup> общества в частности, – поскольку «материально-производственному труду предшествует деятельность сознания по созданию идеального образа этого процесса» [26, с. 21]. А характер этой «деятельности сознания» являлся исторически определенным, причем в значительной мере он определялся общими представлениями о мире.

### Роль общественного сознания в техническом прогрессе

Применительно к проблемам развития и функционирования техники мифологическая «модель мира» предполагала *иррациональный* – с нашей сегодняшней точки зрения – компонент практически любой технологии. Говоря иными словами, для достижения поставленной цели человек предпринимал, кроме рациональных, также действия *магические*, вытекающие из упомянутой мифологической «теоретической картины» окружающего его мира.

В то время, как и достаточно долго впоследствии, собственно техническое сознание развивалось за счет инфильтрации в него общемировоззренческих представлений – независимо от намерений как тех, кто занимался техническими проблемами, так и тех, кто развивал эти представления. Более того, разделение умственного и физического труда в качестве некоторых социальных последствий вызывало отрицательное отношение последних к применению их знаний в области

практической деятельности: с их точки зрения «из наук считается мудростью та, которая избирается ради нее самой и в целях познания, а не та, которая привлекает из-за ее последствий» [1, с. 21].

Натурфилософия, пришедшая на смену мифологии, также в своих системах могла создавать целостную картину мира «только таким образом, что заменяла неизвестные еще ей действительные связи явлений идеальными, фантастическими связями и замещала недостающие факты вымыслами, пополняя пробелы лишь в воображении» [17, т. 21, с. 304]. Но, в отличие от мифологии, эти «вымыслы» были уже не столько результатом расширения частного на общее, сколько интуитивным обобщением предшествующего опыта относительно конкретных явлений. Эти общие представления о развитии техни-

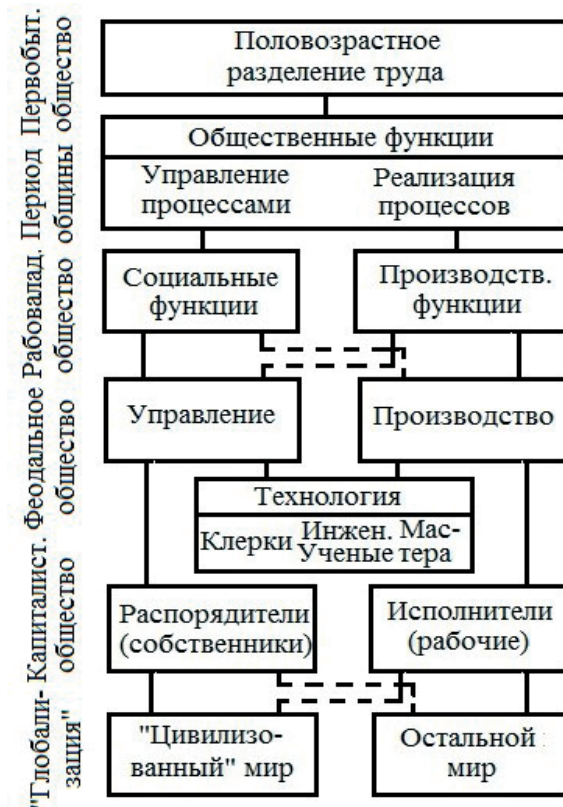


Рис. 8. Характер разделения труда

<sup>5</sup> Под техническим сознанием мы здесь понимаем ту часть общественного сознания, которая непосредственно связана с созданием и использованием технических устройств.

ки не столько приносили конкретную пользу, сколько создавали полезные как для дальнейших исследований, так и для технического сознания *методологические предпосылки*.

Вообще исследуя реальную действительность и «обрабатывая» полученные сведения, люди извлекают из них *два* полезных для познания результата: *систему конкретных знаний* об окружающей действительности и *методологические* приемы познания, в совокупности являющиеся отражением изоморфности действующих в этой действительности законов. В дальнейшем первые были более или менее полно формализованы в виде *системы наук*, вторые систематизированы частью в виде определенных закономерностей *количественных* изменений (математика), а частью в виде собственно методологии – гораздо менее определенных *качественных* «законов» (а скорее, правил) вроде логики, диалектики, общей теории систем, синергетики и т. п.

Принципиальное несовершенство философских систем приводило к их частой смене и снижению роли в познавательном процессе с постепенной заменой *научными знаниями*. В возникновении и развитии научного познания немалую роль сыграли и потребности развития техники, хотя, как и раньше, развитие техники базировалось преимущественно на практическом опыте и интуиции ее творцов. А вот последняя в значительной мере основывалась на интеллектуальной атмосфере общества, теперь уже образующейся также и благодаря научным знаниям. Именно в этом смысле можно сказать, что «технические знания следуют за естествознанием и черпают из него информацию о том, что происходит в природе» [10, с. 12].

Впрочем, наука (естествознание) сама по себе никогда и не ставила своей целью служить своими достижениями развитию техники; она решала свои собственные задачи. Инженеры же без этих достижений достаточно свободно обходились. Так, например, паровые машины изобретали люди, не имеющие никакого представления о термодинамике; или, скажем, теоретическая электротехника начала развиваться, когда уже успешно использовались многие электротехнические приборы. Но вот *усовершенствование* технических устройств достаточно часто требовало научных разработок. А сегодня ряд технических достижений (например, в информатике или нанотехнологии) базируется на них непосредственно. В том числе и постольку, поскольку наука имела и имеет еще один очень важный выход в технику.

В принципе процесс научного познания имеет вид, представленный на приведенной схеме (рис. 9). Экспериментальное воздействие на объект позволяет получить некоторые сведения, на основе которых строится теоретическая модель объекта. Исследования модели (обычно сопровождаемые ее уточнениями) позволяют выполнить прогнозирование поведения объекта, которое в дальнейших его исследованиях опять сравнивается с полученными результатами, давая основания для новых уточнений модели. Во всем этом итерационном процессе существенную роль играют обобщенные результаты предыдущих научных исследований в виде методологических рекомендаций и математической обработки.

Однако в некоторых случаях экспериментальные воздействия на объект приводят к неожиданным результатам – некоторому новому, до сих пор неизвестному *эффекту*. Если этот эффект оказывается практически полезным, то он переходит в стадию *технического* освоения. Путем создания на основе таких эффектов технических объектов, техника использует их для утилитарных целей, чаще всего даже



Рис. 9. Процесс научного познания

не понимая их внутренней сути. Поэтому с того времени, как наука оформилась в самостоятельное общественное явление, «инженерная и техническая практика направляла свои усилия на применение открытий науки, используя непосредственно не столько ее теоретические достижения, сколько различные явления, осуществлявшиеся вначале в научных экспериментах, а затем и в производственных масштабах» [31]. А сам соответствующий эффект в его техническом применении становится объектом для *технических наук*, имеющих важное значение для развития техносферы.

Однако при рассмотрении техники как динамической системы следует также принимать во внимание данные и *общественных наук*, которые «необходимо связывать с задачами инженерной деятельности, в частности со стремлением инженера явным образом учесть социальные функции проектируемых объектов и социальные последствия осуществляемых проектов», поскольку «технические функции инженерных объектов не могут быть независимыми от социальных условий общественного бытия» [32, с. 282–283].

\* \* \*

Сегодня именно наука во всей своей полноте взяла на себя функцию обеспечения общества системой нужных ему сведений, прежде всего необходимых для развития производительных сил общества. При этом отжившие формы представления знаний о мире продолжают играть определенную роль. Все еще достаточно широко распространены элементы даже мифологических представлений, особенно в обыденном сознании. Но, в основном, это касается философии, которая продолжает претендовать на важную социальную и гносеологическую роль, хотя она фактически уже полностью утратила эти функции [8]. Наука при всех издержках ее развития и функционирования продолжает утверждаться в качестве главного средства получения и систематизации знаний, т. е. формирования той части общественного сознания, которая «отвечает» за взаимодействие общества со средой. Будет ли и она в свое время заменена в этой функции другой формой познания? Кто знает; но сегодня у нас пока нет серьезных оснований для положительного обсуждения этого вопроса.

Изложенное выше касается производительных сил общества на том этапе их развития, который, перефразируя выражение Маркса, можно было бы назвать их предисторией. Истинная история производительных сил начнется тогда же, когда и истинная история человечества, т. е. когда будет достигнута его нынешняя «конечная цель». А она в том виде, в котором мы можем ее себе сегодня представить, – *выход в космос*.

Общеизвестна фраза К. Э. Циолковского: «Земля – колыбель человечества, но нельзя вечно жить в колыбели». Как было сказано, вынос энтропии из общества в окружающую среду – непереносимое условие его существования. Ограничение ареала этого существования рамками нашей планеты неизбежно и уже довольно скоро приведет к *недопустимому* уровню энтропии в среде. Только безграничный космос может обеспечить человечеству условия для безграничного же развития.

Дальнейшие перспективы в этом отношении сегодня определить невозможно, ибо пока что даже наши нынешние представления об устройстве мироздания (всяческие теории типа «большого взрыва» или «расширяющейся вселенной») не слишком далеко ушли от тех, что были у монаха, заглядывающего на известной средневековой картинке за пределы небосвода. А кроме того, действительно выйти в космос человечество сможет лишь при качественно ином уровне развития производительных сил, т. е. при успешном решении двух взаимосвязанных задач:

– формирование из ныне раздробленного человечества *единого* общественного организма при полном исключении социальной дифференциации, а следовательно, и полном же раскрытии неповторимых личностей составляющих его индивидов, обеспечивающем совершенно новое качество ноосферы;

– передача всех процессов производства самовоспроизводящейся техносфере, т. е. *полное* возложение на последнюю непосредственного материального взаимодействия общества с окружающей средой – своеобразное «делегирование» ей всех технических функций выноса энтропии при сохранении за собственно социумом только целеполагания, общего контроля и инноваций.

И вот еще что хотелось бы добавить в заключение.

По поводу изложенных выше представлений об истории науки и техники вполне можно ожидать утверждения, что значительная часть их достаточно далеко выходит за пределы данной науки. А часть рассмотренных вопросов в этом случае вполне могут показаться притянутыми за уши. Согласиться с этим мы никак не можем. Разумеется, можно снобистски ограничиться изучением *собственно истории науки и техники*, постаравшись отвлечься от тех связей, которые существуют между представляемыми ими производительными силами и остальными общественными и природными процессами, составляющими то, что мы понимаем под *собственно историей* и *естественной историей*. Но тогда изучение истории науки и техники как бы замкнется само на себя, а, следовательно, потеряет смысл, ибо в этом случае история лишается движущих факторов, а производительные силы – «социального заказа».

Поэтому, изучая историю производительных сил, мы не можем игнорировать их связь с остальными процессами в природе и обществе, в первую очередь социально-экономическими, в том числе и обратное влияние этих процессов на эволюцию производительных сил. Только учитывая эти факторы, мы получим историю развития именно производительных сил, а не некоего их абстрактного, стерилизованного суррогата. Только благодаря такому подходу появляется и возможность решить важную методологическую задачу периодизации истории науки и техники, неразрешимую другими способами [5]. Речь должна идти о данной науке в

целом, о ее методологических основаниях, а не частных моментах. В последних случаях действительно можно вычлениить конкретные проблемы «чисто» историко-научного или историко-технического характера, хотя даже и в этих случаях совсем не лишне иметь в виду их связь в конечном счете со всей историей человечества. Естественно, это вовсе не значит, что история науки и техники должна «раствориться» в общем обществоведении; ее *предмет*, безусловно, должен оставаться достаточно строго определенным, но в любом случае недопустимо, чтобы эта определенность заслоняла общий *объект* исследования – *общество*, развивающееся как некая целостность в окружающей среде.

### Библиографические ссылки

1. **Аристотель.** Метафизика / Аристотель. – М.-Л., 1933. – 328 с.
2. **Вернадский, В. И.** Научная мысль как планетное явление / В. И. Вернадский. – М.: Наука, 1991. – 273 с.
3. **Гладких, М. И.** Историческая интерпретация позднего палеолита (по материалам территории Украины): автореф. дис. на соискание научной степени д-ра ист. наук спец. 07.00.06 Археология / М. И. Гладких. – Л., 1991. – 48 с.
4. **Горохов, В. В.** Введение в философию техники / В. В. Горохов, М. М. Розин. – М., 1998. – 224 с.
5. **Гриффен, Л. А.** Возможна ли объективная периодизация истории техники: попытка критического анализа / Л. А. Гриффен // Вопросы истории естествознания и техники. – 2013. – № 2. – С. 15–33.
6. **Гриффен, Л. О.** До питання про передісторію техніки / Л. О. Гриффен // Історія науки і техніки : збірник наукових праць. – 2014. – Вип. 4. – С. 16–33.
7. **Гриффен, Л. А.** Общественный организм (введение в теоретическое обществоведение) / Л. А. Гриффен. – К., 2005. – 628 с.
8. **Гриффен, Л. А.** Проблема идеального в контексте социальной роли философии / Л. А. Гриффен // Ильенковские чтения, 2006 : матер. VIII Международ. науч. конф. – К., 2006. – С. 21–28.
9. **Гриффен, Л. А.** Феномен техники / Л. А. Гриффен. – К., 2013. – 252 с.
10. **Иванов, Б. И.** Становление и развитие технических наук / Б. И. Иванов, В. В. Чешев. – Л., 1977. – 264 с.
11. **Кипятков, В. Е.** Происхождение общественных насекомых / В. Е. Кипятков. – М., 1985. – 66 с.
12. **Конт, Огюст.** Курс положительной философии / Огюст Конт. – СПб., 1899. – 178 с.
13. **Кузин, А. А.** Специфика истории техники как предмета исследования / А. А. Кузин // Актуальные вопросы истории техники; под ред. Григоряна Г. Г., Кузина А. А. – М., 1990. – 115 с.
14. **Ленин, В. И.** I Всероссийский съезд по внешкольному образованию 6–19 мая 1919 г. / В. И. Ленин // ПСС. Том 38. – М., 1969. – С. 327–372.
15. **Лилли, С.** Люди, машины и история / С. Лилли. – М., 1970. – 480 с.
16. **Лоренц, К.** Кольцо царя Соломона / К. Лоренц. – М., 1978. – 208 с.
17. **Маркс, К., Энгельс, Ф.** Собр. соч., 2-е изд. – М., 1960–1980.
18. **Мелешенко, Ю. С.** Техника и закономерности ее развития / Ю. С. Мелешенко. – Л., 1970. – 266 с.
19. Новая философская энциклопедия. – М., 2009. – Т. 3. – С. 132.
20. **Ортега-и-Гассет, Х.** Размышления о технике / Х. Ортега-и-Гассет // Вопросы философии. – 1993. – № 10. – С. 62–73.
21. **Рёло, Ф.** Техника и ее связь с задачей культуры / Ф. Рёло. – СПб., 1885. – 31 с.
22. **Рузавин, Г. И.** Фундаментальные и прикладные исследования в структуре научно-технического знания / Г. И. Рузавин // Философские вопросы технического знания. – М., 1984. – 178 с.
23. **Руковский, Н. Н.** Убежища четвероногих / Н. Н. Руковский. – М., 1991. – 143 с.
24. **Семенов, Ю. И.** Философия истории (Общая теория, основные проблемы, идеи и концепции от древности до наших дней) / Ю. И. Семенов. – М., 2003. – 777 с.



25. Слоним, А. Д. Инстинкт / А. Д. Слоним. – Л., 1967. – 160 с.
26. Смирнов, С. В. Становление основ общественного производства (материально-технический аспект проблемы) / С. В. Смирнов. – К., 1983. – 255 с.
27. Смотрицкий, Е. Ю. Техносфера: опыт философской рефлексии (на примере транспорта) / Е. Ю. Смотрицкий // Вісник Дніпропетр. ун-ту. Серія: Історія і філософія науки і техніки. Вип. 18. – 2010. – № 1/2. – С. 48.
28. Тарле, Е. В. Чем объясняется современный интерес к экономической истории / Е. В. Тарле // Вестник и библиотека самообразования. – 1903. – № 17. – Стб. 741.
29. Философская энциклопедия. – М., 1962. – Т. 2. – С. 372.
30. Фройте, М. Животные строят / М. Фройте. – М., 1986. – 216 с.
31. Чешев, В. В. Гносеологические аспекты взаимодействия инженерной и научной деятельности / В. В. Чешев // Вопросы философии. – 1986. – № 5. – С. 77.
32. Чешев, В. В. Технические знания и взаимосвязь естественных, общественных и технических наук / В. В. Чешев // Методологические проблемы взаимодействия общественных, естественных и технических наук. – М., 1981. – 360 с.
33. Шредингер, Э. Что такое жизнь с точки зрения физика / Э. Шредингер. – М., 1972. – 86 с.
34. Шухардин, С. В. Основы истории техники / С. В. Шухардин. – М., 1961. – 278 с.
35. Ясперс, К. Современная техника / К. Ясперс // Новая технократическая волна на Западе. – М., 1986. – 453 с.

### References

1. Aristotel'. Metafizika / Aristotel'. – М.-Л., 1933. – 328 с.
2. Vernadskij, V. I. Nauchnaja mysl' kak planetnoe javlenie / V. I. Vernadskij. – М.: Nauka, 1991. – 273 s.
3. Gladkih, M. I. Istoricheskaja interpretacija pozdnego paleolita (po materialam territorii Ukrainy): avtoref. dis. ... d-ra ist. nauk / M. I. Gladkih. – Л., 1991. – 48 s.
4. Gorohov, V. V. Vvedenie v filosofiju tehniki / V. V. Gorohov, M. M. Rozin. – М., 1998. – 224 s.
5. Griffen L. A. Vozmozhna li ob#ektivnaja periodizacija istorii tehniki: popytka kriticheskogo analiza / L. A. Griffen // Voprosy istorii estestvoznaniya i tehniki. – 2013. – № 2. – S. 15–33.
6. Griffen, L. A. Do pytannya pro peredistoriyu tekhniki / L. O. Hriffen // Istoriya nauky i tekhniki: zbirnyk naukovykh prats'. – 2014. – Vyp. 4. – S. 16–33.
7. Griffen, L. A. Obshhestvennyj organizm (vvedenie v teoreticheskoe obshhestvovedenie) / L. A. Griffen. – К., 2005. – 628 s.
8. Griffen, L. A. Problema ideal'nogo v kontekste social'noj roli filosofii / L. A. Griffen // Il'enkovskie chtenija, 2006: mater. VIII Mezhdunarod. nauch. konf. – К., 2006. – S. 21–28.
9. Griffen, L. A. Fenomen tehniki / L. A. Griffen. – К., 2013. – 252 s.
10. Ivanov, B. I. Stanovlenie i razvitie tehniceskikh nauk / B. I. Ivanov, V. V. Cheshev. – Л., 1977. – 264 s.
11. Kipjatkov V. E. Proishozhdenie obshhestvennyh nasekomyh / V. E. Kipjatkov. – М., 1985. – 66 s.
12. Kont, Ogjust. Kurs polozhitel'noj filosofii / Ogjust Kont. – SPb., 1899. – 178 s.
13. Kuzin, A. A. Specifika istorii tehniki kak predmeta issledovaniya / A. A. Kuzin // Aktual'nye voprosy istorii tehniki; pod red. Grigorjana G. G., Kuzina A. A. – М., 1990. – 115 s.
14. Lenin, V. I. Vserossiyskiy syezd po vneshkolnomu obrazovaniju 6–19 maya 1919 g. / V. I. Lenin // PSS. Tom 38. – М., 1969. – S. 327–372.
15. Lilli, S. Ljudi, mashiny i istorija / S. Lilli. – М., 1970. – 480 s.
16. Lorenc, K. Kol'co carja Solomona / K. Lorenc. – М., 1978. – 208 s.
17. Marks, K., Jengel's, F. Sobr. soch., 2-e izd. – М., 1960–1980.
18. Meleshhenko, Ju. S. Tehnika i zakonomernosti ee razvitija / Ju. S. Meleshhenko. – Л., 1970. – 266 s.
19. Novaja filosofskaja jenciklopedija. – М., 2009. – Т. 3. – S. 132.
20. Ortega-i-Gasset, X. Razmyshlenija o tehnike / H. Ortega-i-Gasset // Voprosy filosofii. – 1993. – № 10. – S. 62–73.
21. Rjolo, F. Tehnika i ee svjaz' s zadacheju kul'tury / F. Rjolo. – SPb., 1885. – 31 s.
22. Ruzavin, G. I. Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v strukture nauchno-tehnicheskogo znaniya / G. I. Ruzavin // Filosofskie voprosy tehniceskogo znaniya. – М., 1984. – 178 s.

23. **Rukovskij, N. N.** Ubezishha chetveronogih / N. N. Rukovskij. – M., 1991. – 143 s.
24. **Semenov, Ju. I.** Filosofija istorii (Obshhaja teorija, osnovnye problemy, idei i koncepcii ot drevnosti do nashih dnei) / Ju. I. Semenov. – M., 2003. – 777 s.
25. **Slonim, A. D.** Instinkt / A. D. Slonim. – L., 1967. – 160 s.
26. **Smirnov, S. V.** Stanovlenie osnov obshhestvennogo proizvodstva (material'no-tehnicheskij aspekt problemy) / S. V. Smirnov. – K., 1983. – 255 s.
27. **Smotrickij, E. Ju.** Tehnosfera: opyt filosofskoj refleksii (na primere transporta) / E. Ju. Smotrickij // Visnik Dnipropetr. un-tu. Serija: Istorija i filosofija nauki i tehniki. Vip. 18. – 2010. – № 1/2. – S. 48.
28. **Tarle, E. V.** Chem ob#jasnjaetsja sovremennij interes k jekonomicheskoj istorii / E. V. Tarle // Vestnik i biblioteka samoobrazovanija. – 1903. – № 17. – Stb. 741.
29. **Filosofskaja jenciklopedija.** – M., 1962. – T. 2. – S. 372.
30. **Frojde, M.** Zhivotnye strojat / M. Frojde. – M., 1986. – 216 s.
31. **Cheshev, V. V.** Gnoseologicheskie aspekty vzaimodejstvija inzhenernoj i nauchnoj dejatel'nosti / V. V. Cheshev // Voprosy filosofii. – 1986. – № 5. – S. 77.
32. **Cheshev, V. V.** Tehnicheskie znanija i vzajmosvjaz' estestvennyh, obshhestvennyh i tehniceskikh nauk / V. V. Cheshev // Metodologicheskie problemy vzaimodejstvija obshhestvennyh, estestvennyh i tehniceskikh nauk. – M., 1981. – 360 s.
33. **Shredinger, Je.** Chto takoe zhizn' s točki zrenija fizika / Je. Shredinger. – M., 1972. – 86 s.
34. **Shuhardin, S. V.** Osnovy istorii tehniki / S. V. Shuhardin. – M., 1961. – 278 s.
35. **Jaspers, K.** Sovremennaja tehnika / K. Jaspers // Novaja tehnokratičeskaja volna na Zapade. – M., 1986. – 453 s.

*Надійшла до редколегії 25.12.2016*

УДК 621.454.2:532.528:629.76.017.2

**В. А. Задонцев**

*Институт транспортных систем и технологий НАН Украины*

## **УЧАСТИЕ ИНСТИТУТА ТЕХНИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ АН УССР В РАБОТАХ ПО СОЗДАНИЮ РАКЕТЫ-НОСИТЕЛЯ 11К77 («ЗЕНИТ»)**

**Приведен обзор основных результатов части исследований, выполненных в Днепропетровском отделении Института механики АН УССР – Институте технической механики АН УССР совместно с КБ «Южное» в процессе разработки ракеты-носителя 11К77 («Зенит»).**

*Ключевые слова:* сектор, отделение, Институт технической механики АН УССР, РН 11К77 («Зенит»), КБ «Южное».

**Наведено огляд основних результатів частини досліджень, що виконувалися у Дніпропетровському відділенні Інституту механіки АН УРСР – Інституті технічної механіки АН УРСР спільно з КБ «Південне» у процесі розробки РН 11К77 («Зеніт»).**

*Ключові слова:* сектор, відділення, Інститут технічної механіки АН УРСР, РН 11К77 («Зеніт»), КБ «Південне».

**The review presents the main results of the researches implemented in the Dnepropetrovsk branch of the Institute of Mechanics of the Ukrainian Academy of Sciences – Institute of Technical Mechanics of the Ukrainian Academy of Sciences in cooperation with the specialists of DB “Yuzhnoye” in the process of developing LV 11K77 (“Zenith”) are presented.**

*Keywords:* Branch, Department, Institute of Technical Mechanics of the Ukrainian Academy of Sciences, RN11K77 («Zenith»), CB «Southern».

© В. А. Задонцев, 2017