

ПРЕДИСЛОВИЕ

Стремительное развитие техники обусловило ее всеобъемлющее влияние на современный мир. Определяющее воздействие техники испытывают такие социальные сферы и институты как экономика, экология, наука, политика и т.д. В нашем веке это принципиальным образом изменяет социальный статус техники, превращает ее в фактор, определяющий будущее человечества. Немаловажно и другое обстоятельство.

Техническое развитие достигло такого уровня, что, в принципе, человек может осуществить любое своё желание, всё меньше и меньше остается невозможного для человека, оснащенного техникой. Всё это обостряет проблему последствий технического развития. Человек так глубоко проникает в недра природы, что по сути своей техническая деятельность в современном мире становится частью эволюционного процесса, а человек - соучастником эволюции.

Современная техника все больше создается усилиями коллективного творчества, особенно если речь идет о сложных системах. Она требует огромных затрат, нередко основывается на таких интенсивных процессах, которые могут быть опасны и разрушительны. Техника всегда связана с человеком. Люди и техника взаимодействуют между собой не только на производстве, но и в быту. Это общение усиливается вместе с растущей технизацией общественной жизни.

В XX веке техника, её развитие, её место в обществе и значение для будущего человеческой цивилизации становится предметом систематического изучения, а XXI век можно с уверенностью назвать веком внедрения новейшей техники и технологий, так как не только философы, но и сами инженеры, начинают уделять осмыслению техники всё большее внимание.

Хотя техника является настолько же древней, как и само человечество, и так или иначе попадала в поле зрения философов, как самостоятельная философская дисциплина, философия техники возникла лишь в XX столетии. Исследование феномена техники сегодня является одной из актуальных проблем философского знания. Анализ сущности техники и особенностей её исторического развития, а также становления технознания является предметом исследования философии техники.

Техника привлекала внимание философов с давних времён – как момент человеческой деятельности, как искусство или как фактор производства. Основы философии техники были заложены несколько веков назад, когда техника стала осмысливаться с мировоззренческо-философских позиций. Однако великой философской проблемой феномен техники стал лишь тогда, когда общество начало осознавать собственное развитие как движение по пути к «технической», технизированной цивилизации.

Современная философия техники – это формирующийся раздел философской науки, основное содержание которого составляет философская рефлексия по поводу феномена техники, а также вопросы о том, как теоретические модели, закономерности всеобщего характера, методы, идеи, накопленные философией, обращаются на технику как на особый предмет исследования.

ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ В «ФИЛОСОФИЮ ТЕХНИКИ»

РАЗДЕЛ I. Предметная сфера философии техники

Глава 1. Техника как социокультурное явление

1. Понятие «техника»

Понятие «*техника*» (от греч. *techne* - искусство, мастерство, умение) используется в нескольких смыслах:

1) как совокупность устройств, искусственных предметов, артефактов (т.е. предметов, возникших на основе умения), куда входят как простейшие орудия труда, так и сложные технические системы;

2) как совокупность различных видов деятельности, направленных на изготовление, обслуживание и применение технических устройств (научно-технические исследования, производственный процесс изготовления и эксплуатацию технических устройств);

3) как совокупность знаний (от сокровенных тайн ремесленного дела до научно-технических отраслей).

Таким образом, под техникой подразумеваются искусственные предметы, а также деятельность и знания, которые связаны с производством этих предметов.

Но такое толкование техники – весьма широкое, ибо включает в себя, например, предметы искусства (музыка, живопись, поэзия), которые созданы человеческой деятельностью. Поэтому в понятие техники нужно ввести некоторые уточнения.

Когда речь преимущественно идёт об искусственных предметах, под техникой понимается, прежде всего, система средств, направленных на достижение каких-либо целей.

К понятию «техника» относятся:

- 1) изготовление и применение орудий, инструментов и машин;
- 2) само изготовленное и применяемое;
- 3) потребности и цели, которым всё это служит.

Совокупность орудий и процессов по их изготовлению и использованию можно считать техникой.

Немецкий экзистенциалист К. Ясперс рассматривает технику как систему средств: «Техника возникает, когда для достижения цели вводятся промежуточные средства. Непосредственная деятельность, подобно дыханию, движению, принятию пищи, ещё не называется техникой. Лишь в том случае, если эти процессы совершаются неверно, и для того, чтобы выполнять их правильно, принимаются преднамеренные действия, говорят о технике дыхания и т.п.»

Дополнением к данному определению техники можно считать идеи, высказанные следующими мыслителями.

Техника – это система средств, которая:

- 1) по мысли Г. Зиммеля и Г. Спенсера, является нейтральной по отношению к цели и может употребляться в качестве экономящего усилия посредника;
- 2) по мнению Готтль-Оттлилиенфельда, представляет собой уравновешенную совокупность методов и вспомогательных средств действий по овладению природой и служит хозяйственному удовлетворению потребностей и предот-

вращению определенных действий в качестве «порядка исполнения этих действий»;

3) по убеждению К. Ясперса, служит облегчению и формированию нашего бытия.

Таким образом, *технику* можно определить как систему искусственных органов деятельности общества, которая представляет собой исторический процесс опредмечивания в природном материале трудовых функций, навыков, опыта и знаний человека. Этот процесс осуществляется путём познания и использования сил и закономерностей природы.

С помощью технических систем человек воздействует на материальные объекты, поэтому техника – это промежуточное звено между субъектом (человеком как решающей производственно-хозяйственной единицей) и объектом (в качестве которого выступает биосфера). Основное назначение техники – избавление человека от выполнения физически тяжёлой или рутинной (однообразной) работы, чтобы предоставить ему больше времени для творческих занятий, облегчить его повседневную жизнь.

Современную технику можно разделить на следующие *функциональные отрасли*:

а) производственная техника, связанная с функционированием производственно-хозяйственной деятельности (станки, машины);

б) научная техника, применяемая в научно-исследовательских разработках (электронный микроскоп, спектрометр);

в) медицинская техника, используемая в лечебно-диагностических целях (рентгеновская установка, анализатор крови);

г) техника культуры и быта, предназначенная для удовлетворения индивидуальных потребностей (холодильник, телефон);

д) военная техника, обеспечивающая эффективность потенциальных и актуальных тактических и стратегических действий (танки, ракеты);

е) техника транспорта и связи;

ж) управленческая техника;

з) техника процесса обучения.

Некоторые из областей техники могут быть подразделены на активные и пассивные:

Пассивная техника включает: сосудистую систему производства и транспорта, особенно в химической промышленности; производственные помещения, технические сооружения, наземные связи, технические системы распространения информации (телефон, радио, телевидение). Пассивную технику не всегда удаётся четко вычленивать из предметов материальной культуры. Жилые здания, например, не относятся к технике, а производственные помещения и постройки – относятся.

Активная техника состоит из: орудий (инструментов), которые делятся на орудия ручного труда, орудия умственного труда и орудия жизнедеятельности человека (очки, аппараты, протезы, столовые приборы); машин; аппаратуры управления машинами, аппаратуры управления процессом. Активной технике сегодня принадлежит ведущая роль в жизни человека и общества.

Задачи техники:

- 1) создание материальных и культурных ценностей;
- 2) производство, преобразование и передача различных видов энергии;
- 3) сбор, обработка и передача информации;
- 4) создание и использование различных средств передвижения;
- 5) поддержание обороноспособности.

Уровень развития техники соответствует уровню развития общества, а экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится, какими средствами труда. Воздействие техники на общество смягчается или наоборот, усиливается, в зависимости от социально-экономических условий применения техники. Само развитие техники испытывает мощное воздействие со стороны экономической, политической и прочей обстановки, но в то же время, техника сама стимулирует развитие экономики и общества в целом.

Но закономерности развития техники не сводимы к социально-экономическим закономерностям. Исходным пунктом в исследовании логики развития техники выступает анализ взаимодействия ее с человеком.

В процессе труда техника занимает промежуточное положение между человеком и природой как предметом труда. Будучи, с одной стороны, веществом природы, технические системы, с другой стороны, призваны быть продолжением естественных работающих органов человека. Исследователи, которые исходят с какой-либо одной стороны, впадают либо в идеалистическое толкование техники – как продукта чисто человеческих идей, либо в узкотехническое её толкование – как средств труда самих по себе. Это крайние представления о технике, поэтому неприемлемы потому, что в понимании человека техника это продукт слияния идей и материи.

Внутренняя логика развития техники обусловлена взаимоотношением техники с природой и человеком. Взаимодействие искусственно и естественно созданных работающих органов основано на двух принципах:

1) на принципе последовательной подмены человека техникой, так как целевое назначение естественных и искусственных органов человека с точки зрения процесса производства едино (и те и другие являются орудиями преобразования природы в соответствии с потребностями человека);

2) на принципе дополнения или компенсации, ибо назначение техники состоит в том, чтобы облегчить и усилить трудовые затраты человека.

Техника призвана не копировать естественные органы труда, а лишь усиливать их возможности, отсюда следует ***специфичность, относительность и самостоятельность в развитии техники***. Но не только техника дополняет органы человека, сам человек также «дополняет» технические системы. Своими руками, энергией, нервной системой, наконец, мозгом. В силу неразвитости техники он вынужден временно выполнять технологические функции.

Единая система, составленная из орудий производства и человека, как носителя исполнительных функций, которую общество помещает между собой и природой, называют совокупным рабочим механизмом.

По мере того, как более развитой становится техническая система, дополняясь новыми структурными звеньями, все большую роль в совокупном рабо-

чем механизме играет предметный элемент и соответственно меньшую – личный (освобождение от выполнения технической функции, переходя в сферу человеческой деятельности).

Критерием различения истинных этапов в развитии техники является перемещение таких функций от человека к технике, которые вызывают коренные изменения в технологическом способе соединения человека и техники.

Можно выделить три основных этапа в истории техники:

1) человек является материальной основой совокупного рабочего механизма, а орудия лишь удлиняют и усиливают его работающие органы;

2) основной совокупностью рабочего механизма становится машина, а человек лишь дополняет ее своими органами труда, являясь её технологическим элементом, труд при этом становится механизированным;

3) характеризуется свободным типом связи человека и техники, некогда совокупный рабочий механизм превращается в однородный – технический.

Находясь рядом с производством, человек получает условия для творческого использования своих способностей. Техника, в свою очередь, не ограничена более в своем развитии физиологическими пределами человеческого организма.

Развитие техники совершается не только путём опредмечивания технологической функции человека, но и путем превращения вещества природы и естественных процессов в рабочее вещество и технологические процессы. Научно-техническая деятельность человека выражается в том, что он использует механические, физические и химические свойства природы для того, чтобы в соответствии со своей целью применить их как орудия воздействия на другие вещи.

Развитие же современной техники в большей степени, чем когда-либо обусловлено развитием науки, которая играет теперь ведущую роль по отношению к технике. Значит, технические новшества осуществляются в наше время не путём эмпирических поисков, а путем приложения научно теоретических знаний. В свою очередь, потребности развития техники стимулируют и направляют научные исследования (особенно прикладного характера).

2. Техносфера и техническая реальность

Техносфера – это совокупность всех функционирующих и старых, действующих технических объектов и всех продуктов их деятельности, возникших на Земле и в космосе.

К продуктам деятельности относятся изменения химического состава воды, почвы и атмосферы; изменения земной коры в виде подземных выработок и отвалов извлеченных пород; биогеоценологические изменения, вызванные сведением лесов, распашкой земель, осушением болот, созданием водохранилищ и т.д. Техносфера создавалась и развивалась для обеспечения благополучного существования человека и улучшения условий его жизни.

Техносфера – это пространственно-временная система социально организованной тех. формы материи – техники и управляемой ею технологической формы движения материи. Зародившись в виде технических элементов, призванных компенсировать и усилить трудовые и интеллектуальные потенции человека, техносфера постепенно формирует не только искусственную среду оби-

тания, но и становится «физиологической» системой общества, осуществляющей вещественно-энергетический обмен с окружающим миром.

Техносфера имеет теоретически беспредельные возможности эволюционировать как в глубь геосферы, так и за её пределы – в космос. Как и любая относительно самостоятельная система (подсистема), техносфера подчиняется внутренним законам и закономерностям строения, функционирования и развития, т.е. способна к саморазвитию.

Неосознанное обществом саморазвитие техносферы привело к ряду крупномасштабных негативных последствий. Иначе говоря, на протяжении всей истории человечества техносфера развивалась стихийно, будучи ограниченной лишь ресурсами биосферы. Начиная с XX в., создание новых технических систем все чаще стало приносить больше вреда и зла, чем пользы и добра (экологические бедствия и нарушения экологии, связанные с деятельностью человека). Дальнейшее стихийное развитие техносферы угрожает благополучному существованию человека. В связи с этим в будущем должно осуществляться научно-обоснованное развитие техносферы как составной части гармоничной ноосферы. Формирование гармоничной техносферы вызовет значительное возрастание количества объектов технического творчества и появление принципиально новых классов задач по совершенствованию и преобразованию сложных комплексов технических систем, решаемых с учетом ограничений и требований нормального существования биосферы и человека.

В последнее время всё чаще начинают использовать термин *техническая реальность*. Существуют разные трактовки этого понятия. Не вдаваясь в дискуссии по поводу этого термина, техническую реальность можно рассматривать как одну из составляющих искусственной систем, кроме знаковой системы, которая вместе с естественной подсистемой, включающей в качестве составляющих природу и общества, образует систему объективной реальности.

Техническая реальность – это целостность, включающая функционирующую технику, применяемую технологию, используемые материалы, изготавливаемую продукцию, а также появляющиеся отходы, выбросы, брак, излучение и т.п. Техническая реальность отражает обратное воздействие на психику и мышление человека и проявляется в возникновении образов несуществующего (например, изделия). В техническом творчестве техническая реальность – все материальные объекты (и их информационное отображение), которые созданы человеком непосредственно или с использованием технических изделий.

3. Соотношение науки и техники

В философии техники при решении проблемы соотношения науки и техники сформировались следующие основные модели:

- 1) линейная, которая рассматривает технику как прикладную науку;
- 2) эволюционная, которая процессы развития науки и техники рассматривает как автономные, но скоординированные процессы;
- 3) инструментальная, где наука рассматривается как прикладная, ориентирующаяся на развитие технических достижений;
- 4) опережающая, рассматривающая технику науки как постоянно обгоняющую технику повседневной жизни;

5) технизация науки, утверждающая, что до конца XIX в. регулярного применения научных знаний в технической практике не было, но оно характерно для современных технических наук.

Наиболее распространенная – линейная модель, рассматривающая технику в качестве простого приложения науки. Так, О. Майер считает, что границы между наукой и техникой произвольны, и что практически применимого критерия для различения науки и техники попросту не существует. В термодинамике, аэродинамике, физике полупроводников, медицине невозможно отделить практику от теории, они сплетены здесь в единый предмет. И учёный, и техник «применяют одну и ту же математику, могут работать в одинакового вида лабораториях, у обоих можно видеть руки грязными от ручного труда». Многие учёные (такие, как Архимед, Галилей, Кеплер, Гюйгенс, Гук, Лейбниц, Эйлер, Гаусс, Кельвин) внесли вклад в технику, а многие инженеры стали признанными и знаменитыми авторитетами в науке (Герон Александрийский, Леонардо да Винчи, Стевин, Герике, Уатт, Карно). Научные и технические цели, по мнению Майера, часто преследуются одновременно (или в различное время) одними и теми же людьми или институтами, которые используют одни и те же методы и средства.

В конце XX века линейная модель подверглась серьезной критике как слишком упрощенная, так как утверждает, что наука и техника представляют различные функции, выполняемые одним и тем же сообществом: за наукой признается функция производства знания, а за техникой – лишь его применение. Главное различие между наукой и техникой – лишь в широте кругозора и в степени общности проблем: технические проблемы более узки и более специфичны. Наука и техника составляют различные сообщества, каждое из которых различно осознает свои цели и систему ценностей.

Сегодня линейная модель технологии как прикладной науки, т.е. модель, постулирующая линейную, последовательную траекторию – от научного знания к техническому открытию и инновации – большинством специалистов признана упрощённой.

Эволюционная модель, рассматривающая процессы развития науки и техники как автономные, независимые друг от друга, а проблему их соотношения решает следующим образом:

а) полагает, что наука на некоторых стадиях своего развития использует технику инструментально для получения собственных результатов, или наоборот – техника использует научные результаты в качестве инструмента для достижения своих целей;

б) техника задаёт условия для выбора научных вариантов, а наука в свою очередь – технических.

Первая точка зрения подчёркивает, что технический прогресс руководствуется прежде всего эмпирическим знанием, полученным в процессе развития самой техники, а не теоретическим знанием, привнесённым в нее извне научным исследованием. (Так, американский философ техники Г. Сколимовский разделяет научный и технический прогресс. По его мнению, методологические факторы, имеющие значение для роста техники, совершенно отличны от тех фак-

торов, которые важны для роста науки). Вторая точка зрения рассматривает технику как прикладную науку, а прогресс в ней – в качестве простого придатка научных открытий. Такая точка зрения является односторонней. Но не менее односторонней, по-видимому, является и противоположная позиция, которая акцентирует лишь эмпирический характер технического знания. Совершенно очевидно, что современная техника немыслима без глубоких теоретических исследований, которые проводятся сегодня не только в естественных, но и в особых – технических – науках.

В эволюционной модели соотношения науки и техники выделяются три взаимосвязанные, но самостоятельные сферы: наука, техника и производство (или – более широко – практическое использование). Внутренний инновационный процесс происходит в каждой из этих сфер по эволюционной схеме.

Так, известный философ науки Стефан Тулмин, применяя свою модель эволюции науки к описанию исторического развития техники, доказывает, что в данном случае речь идёт уже не о факторах изменения популяции теорий или понятий, а об эволюции инструкций, проектов, практических методов, приёмов изготовления и т.д. Новая идея в технике часто ведёт, как и в науке, к появлению совершенно новой технической дисциплины. Техника развивается за счёт отбора нововведений из запаса возможных технических вариантов. Однако если критерии отбора успешных вариантов в науке являются главным образом внутренними профессиональными критериями, в технике они зачастую будут внешними, т.е. для оценки новаций в технике важны не только собственно технические критерии (например, эффективность или простота изготовления), но и – оригинальность, конструктивность и отсутствие негативных последствий. Кроме того, профессиональные ориентации инженеров и техников различны, так сказать, в географическом отношении: в одних странах инженеры более ориентированы на науку, в других – на коммерческие цели. Важную роль скорости нововведений в технической сфере играют социально-экономические факторы. Для описания взаимодействия трёх автономных эволюционных процессов справедлива та схема, которую он создал для описания процессов развития науки. Схема С. Тулмина включает следующие моменты:

- 1) создание новых вариантов (фаза мутаций);
- 2) создание новых вариантов для практического использования (фаза селекции);
- 3) распространение успешных вариантов внутри каждой сферы на более широкую сферу науки и техники (фаза диффузии и доминирования).

Подобным же образом связаны техника и производство. Так философы науки пытаются перенести модели динамики науки на объяснение развития техники.

Инструментальная модель основана на утверждении, что наука развивается, ориентируясь на развитие технических аппаратов и инструментов, и представляет собой ряд попыток исследовать способ функционирования этих инструментов. (Так, германский философ Гернот Беме утверждает, что теория магнита английского ученого Вильяма Гильберта базировалась на использовании компаса; аналогичным образом рассматривалось и возникновение термо-

динамики на основе технического развития парового двигателя; открытие Галилея и Торричелли были навеяны практикой инженеров, строивших водяные насосы). По утверждению Г. Бёме, техника ни в коем случае не является применением научных законов, скорее, в технике идет речь о моделировании природы сообразно социальным функциям.

Опережающая модель оспаривает предыдущую, утверждая, что техника науки, т.е. измерение и эксперимент, во все времена обгоняет технику повседневной жизни.

Этой точки зрения придерживался, например, А. Койре, который критикует тезис, что наука Галилея представляет собой не что иное, как продукт деятельности ремесленника или инженера. Он подчеркивал, что Галилей и Декарт никогда не были людьми ремесленных или механических искусств и не создали ничего, кроме мыслительных конструкций. Не Галилей учился у ремесленников на венецианских верфях, напротив, он научил их многому. Он был первым, кто создал первые действительно точные научные инструменты – телескоп и маятник, которые были результатом физической теории. При создании своего собственного телескопа Галилей не просто усовершенствовал голландскую подзорную трубу, а исходил из оптической теории, стремясь сделать невидимое наблюдаемым, из математического расчета, стремясь достичь точности в наблюдениях и измерениях. Измерительные инструменты, которыми пользовались его предшественники, были по сравнению с приборами Галилея еще ремесленными орудиями. Новая наука заменила расплывчатые и качественные понятия аристотелевской физики системой надежных и строго количественных понятий. Заслуга великого ученого в том, что он заменил обыкновенный опыт основанным на математике и технически совершенным экспериментом. Декартовская и галилеевская наука имела огромное значение для техников и инженеров. То, что на смену миру «приблизительности» и «почти» в создании ремесленниками различных технических сооружений и машин приходит мир новой науки – мир точности и расчета, – заслуга не инженеров и техников, а теоретиков и философов.

Примерно такую же точку зрения высказывал Луис Мэмфорд: «Сначала инициатива исходила не от инженеров-изобретателей, а от ученых...». Преобразование научных знаний в практические инструменты, с точки зрения Мэмфорда, было простым эпизодом в процессе открытия. Из этого выросло новое явление: обдуманное и систематическое изобретение. Например, телефон на большие дистанции стал возможен только благодаря систематическим исследованиям в лабораториях Белла.

Эта точка зрения также является односторонней. Хорошо известно, что ни Максвелл, ни Герц не имели в виду технических приложений развитой ими электромагнитной теории. Герц ставил естественно-научные эксперименты, подтвердившие теорию Максвелла, а не конструировал радиоприемную или радиопередающую аппаратуру, изобретенную позже. Потребовались еще значительные усилия многих ученых и инженеров, прежде чем подобная аппаратура приобрела современный вид. Верно, однако, что эта работа была связана с серьезными систематическими научными (точнее, научно-техническими) исследова-

дованиями. В то же время технологические инновации вовсе не обязательно являются результатом движения, начинающегося с научного открытия.

Модель технизации науки, которая является наиболее реалистической и исторически обоснованной точкой зрения, утверждая, что вплоть до конца XIX века регулярного применения научных знаний в технической практике не было, но это характерно для технических наук сегодня. В течение XIX века отношения науки и техники частично переворачиваются в связи со «сциентификацией» техники. Этот переход к научному технознанию не был, однако, однонаправленной трансформацией техники наукой, а их взаимосвязанной модификацией. Другими словами, «сциентизация техники» сопровождалась «технизацией науки».

Техника большую часть своей истории была мало связана с наукой; люди могли делать и делали устройства, не понимая, почему они так работают. В то же время естествознание до XIX века решало в основном свои собственные задачи, хотя часто отталкивалось от техники. Инженеры, провозглашая ориентацию на науку, в своей непосредственной практической деятельности руководствовались ею незначительно. После многих веков такой «автономии» наука и техника соединились в XVII веке, в начале научной революции. Однако лишь к XIX веку это единство приносит свои первые плоды, и только в XX веке наука становится главным источником новых видов техники и технологии.

4. Технические науки и технознание

Технические науки – это:

- 1) своеобразное связующее звено между теоретическими знаниями, которые разрабатываются естественными и гуманитарными науками, и их воплощением в технических объектах;
- 2) промежуточный мостик между естествознанием и человекознанием;
- 3) самостоятельная область инженерно-технических знаний, которая обеспечивает формирование, создание и функционирование различных технико-технологических систем окружающей действительности.

Технознание – это система закономерностей, обуславливающих создание, функционирование и развитие техники. По существу, это единство естественных и искусственных закономерностей, связанных с системным функционированием как «первой» (естественной), так и «второй (искусственной) природы», т.е. «первой природы», преобразованной в процессе деятельности.

Технознание – это особая форма научной абстракции, которая отличается от естествознания и человекознания, а технические науки, т.е. технознание в целом – это развитая форма технического знания. Развитие технознания детерминировано природными закономерностями, которые выявляются в рамках естествознания, но целевые установки и потребности общества в этих знаниях обусловлены системой социально-гуманитарного познания.

Осмысление проблемы техники в своем развитии прошло ряд этапов.

На первом (донаучном) этапе последовательно формируются три типа технических знаний: практико-методические, технологические и конструктивно-технические.

На втором этапе происходит зарождение технических наук (со второй половины XVIII в. до 70-х гг. XIX в.). Происходит, во-первых, формирование научно-технических знаний на основе использования в инженерной практике знаний естественных наук и, во-вторых, появление первых технических наук. Этот процесс в новых областях практики и науки происходит, конечно, и сегодня, однако, первые образцы такого способа формирования научно-технических знаний относятся именно к данному периоду.

Третий этап – классический (с середины XIX века) характеризуется построением ряда фундаментальных технических теорий.

Наконец, для четвертого этапа (настоящее время) характерно осуществление комплексных исследований, интеграция технических наук не только с естественными, но и с общественными науками, и вместе с тем происходит процесс дальнейшей дифференциации и «отпочкования» технических наук от естественных и общественных.

Предметом технознания выступает система социально-орудийной деятельности, а объектом технознания является форма целесообразной предметно-практической социальной деятельности, т.е. искусственные продукты социальной деятельности в их взаимоотношении с природными естественными процессами.

Современное технознание – сложная система, включающая в общей форме следующие подсистемы:

1) знание, конкретизирующее соответствующие закономерности естествознания применительно к техническим системам определенного технологического назначения (например, законы физики конкретизируются в рамках общей теории машин);

2) знание, формирующее общее представление о технико-технологических системах различного уровня и назначения, разрабатывающее методы и средства проектирования, конструирования и овеществления (материализации) соответствующих технико-технологических процессов и явлений в конкретных технических объектах и системах;

3) знание, выявляющее закономерности развития технико-социальных систем, образованных в процессе включения технических объектов в социокультурную реальность (эргономика, инженерная психология и др.).

В целом, технические науки подразделяются на два уровня теоретического анализа – фундаментальные (теоретическая механика, техническая термодинамика и др.) и частно-конкретные (теория паровых машин, теория акустики и др.) технические науки. Фундаментальные технические науки выступают теоретической основой для обобщенного изучения процессов в технических объектах и системах определенного типа (механических, электрических, энергетических и др.). Частно-конкретные технические науки являются теоретической основой анализа процессов, происходящих в локальных объектах и системах – в паровых машинах, в акустических системах и т.п.

В системе технознания особое место принадлежит эргономике, которая представляет собой научную дисциплину, комплексно изучающую человека (группу людей) в конкретных условиях производственной деятельности. Эрго-

номика возникла в связи со значительным усложнением технических систем и условий их функционирования. Эргономика сформировалась на стыке нескольких наук: психологии, дизайна, социологии, физиологии и гигиены труда, анатомии и ряда технических наук.

Основная задача эргономики состоит в том, чтобы при проектировании новой и модернизации существующей техники заранее и с максимально доступной полнотой учитывать возможности и особенности людей, которые будут ею пользоваться, как с позиции повышения производительности труда и наилучшего выполнения функций человеком-пользователем, так и обеспечения для него удобства и комфортности. Человек, машина и окружающая их среда в эргономических исследованиях рассматриваются как единая сложная система. Основным объектом эргономики – система «человек-машина».

Эргономика изучает характеристики человека, машины и среды, проявляющиеся в конкретных условиях их взаимодействия, разрабатывает методы учёта этих факторов при модернизации действующей и создании новой техники и технологии, изучает проблемы целесообразного распределения функций между человеком и машиной, функционирования человеко-машинных систем, определения критериев оптимизации таких систем с учетом возможностей и особенностей работающего человека (группы людей). Эргономика не только изучает, но и проектирует целесообразные варианты конкретных видов человеческой деятельности, связанной с использованием новой техники. Решение задач эргономики часто завершается созданием изобретений.

5. Технология и её современные виды

Технознание находит своё отражение в технике и технологиях, которые являются результатом, объектом и средством предметно-практической деятельности. *Технология* (от греч. искусство, мастерство, умение и греч. изучение) – совокупность методов и инструментов для достижения желаемого результата; метод преобразования данного в необходимое; способ производства.

В конце XVIII в. в технознании стали различать описательный раздел и новый, который получил название «технология». Термин «технология» в научное употребление ввёл Иоганн Беккман в работе «Введение в технологию» (1777 г.) для обозначения ремесленного искусства, включающего в себя профессиональные навыки и эмпирические представления об орудиях труда и трудовых операциях.

Современное понимание технологии имеет несколько смыслов:

1) технологическая форма движения материи – глобальная совокупность материальных процессов вещественно-энергетического взаимодействия общества и природы, протекающих в системах техники и в целом формирующих техносферу;

2) технологический процесс – материальные воздействия на предмет, вызывающие в нем целесообразные качественные и количественные изменения свойств и пространственно-временного положения. Обобщенный предмет технологических изменений – различные формы вещества, энергии и информации (все множество технологических процессов может быть выражено технологической матрицей);

3) технологические науки – класс тех. наук, изучающих проблемы превращения природных предметов и процессов в искусственные целесообразные формы. Базис технологических наук – технологические теории, целостно описывающие законы и закономерности технологических взаимодействий, параметры и условия протекания процессов преобразования вещества, энергии и информации;

4) технологическая методология – системы принципов, норм и требований, технологических методов, способов и приемов, разрабатываемых инженерными дисциплинами для создания и регулирования технологических процессов получения, трансформации, передачи и хранения предметов;

5) применение любого научного знания для решения практических задач, такая трактовка технологии принята в зарубежной философско-социологической литературе, преимущественно англоязычной.

В широком смысле технология – это объём знаний, которые можно использовать для производства товаров и услуг из экономических ресурсов, а в узком смысле – это способ преобразования вещества, энергии, информации в процессе изготовления продукции, обработки и переработки материалов, сборки готовых изделий, контроля качества, управления.

Технология включает в себе методы, приёмы, режим работы, последовательность операций и процедур, она тесно связана с применяемыми средствами, оборудованием, инструментами, используемыми материалами. Современные технологии основаны на достижениях научно-технического прогресса и ориентированы на производство продукта: материальная технология создаёт материальный продукт, информационная технология – информационный продукт.

Технология это также научная дисциплина, разрабатывающая и совершенствующая способы и инструменты производства. В быту технологией принято называть описание производственных процессов, инструкции по их выполнению, технологические требования и пр.

Технологией или технологическим процессом часто называют также сами операции добычи, транспортировки и переработки, которые являются основой производственного процесса. Технический контроль на производстве тоже является частью технологии. Разработкой технологии занимаются технологи, инженеры, конструкторы, программисты и другие специалисты в соответствующих областях. Каждому виду техники соответствует своя технологическая модель. Следовательно, выделяются технологии производственные, научные, медицинские и др. В каждой конкретной отрасли материального производства доминируют соответствующие технологические процессы. При интегрированном подходе выделяются лишь две формы технологий, а именно:

- а) научно-промышленные технологии;
- б) социальные технологии.

Современная технология – динамично развивающаяся сфера научного знания и практической деятельности.

Различают следующие основные направления современных технологических разработок:

1) повышение степени эффективности технологических процессов на основе компьютеризации и автоматизации производственно-хозяйственной деятельности;

2) создание эффективных биотехнологий, предполагающих постепенное замещение дискретных (прерывистых) процессов на непрерывные технологические процессы, а также процентное увеличение доли немеханических технологий;

3) экологизация технико-технологических систем, т.е. повышение «степени замкнутости» всех форм производственно-хозяйственной деятельности.

Технология способствует эффективности реализации определенных социально-технических решений и преодолению соответствующих проблем. Следовательно, технология – реальное (практическое) разрешение конкретной научно-технической, производственно-хозяйственной и социально-политической задачи. Технознание реализуется в производственно-хозяйственной деятельности в рамках системы «технознание-технология-производство».

Глава 2. Философия техники как область научного исследования

1. Предмет, содержание и задача философии техники

Философия техники – это:

1) особый раздел философии науки, содержанием которого является философский анализ технологической формы движения материи и феномена техники;

2) направление современной философии, призванное исследовать наиболее общие закономерности развития техники, технологии, инженерной и технической деятельности, а также их место в человеческой культуре и в современном обществе.

Технологическая форма движения материи – это прогрессирующая и управляемая человеком природно-социальная совокупность материальных процессов целенаправленного изменения различных форм (механическая, физическая, химическая, биологическая и др.) вещества, энергии и информации, протекающих в технических системах по специфическим законам в соответствии с законами и закономерностями строения и функционирования техники. Технологическая форма движения материи определяет уровень и характер взаимодействия общества и природы, которые достигли предельных значений качественных и количественных параметров, сопоставимого не с прошедшими этапами развития, а с предельными возможностями глобального потенциала Земли и его наиболее важными параметрами. Превышение расчетно-эмпирических пороговых критериев значительным числом компонентов может привести к необратимым (катастрофическим) изменениям в земной системе, технологическим трансформациям и массоперемещению форм вещества.

Основное содержание понятия «феномен техники» обычно сводят к рассмотрению закономерностей общего характера, теоретических моделей, методов и идей, накопленных в философии, применительно к технике. Философия

техники как особый предмет исследования в рамках философии науки начинает только формироваться. Философия техники исследует:

- 1) феномен техники в целом;
- 2) не только ее имманентное развитие, но и место в общественном развитии в целом;
- 3) принимает во внимание широкую историческую перспективу.

Философия техники исследует:

- 1) феномен техники в целом;
- 2) её место в общественном развитии; 3) историческую перспективу её развития.

Философия техники ориентирована на *две основные задачи*.

Первая задача – осмысление техники, уяснение её природы и сущности – была вызвана кризисом не столько техники, сколько всей современной «техногенной цивилизации». Постепенно становится понятным, что кризисы нашей цивилизации – экологический, эсхатологический, антропологический (деградация человека и духовности), кризис культуры и другие – взаимосвязаны. Причём техника и, более широко, техническое отношение ко всему является одним из факторов этого глобального неблагополучия. Именно поэтому нашу цивилизацию все чаще называют «техногенной», имея в виду влияние техники на все её аспекты и на человека, а также глубинные технические истоки ее развития.

Вторая задача имеет скорее методологическую природу: это поиск в философии техники путей разрешения кризиса техники, естественно, прежде всего, в интеллектуальной сфере новых идей, знаний, проектов.

Существует две основных точки зрения на *определение сущности философии техники*:

1) согласно первой точке зрения философский характер размышлениям по философии техники придаёт уяснение идеи и сущности техники, понимания места техники в культуре и социальном универсуме, исторический подход к исследованиям техники;

2) согласно второй точке зрения философия техники – это не философия, а междисциплинарная область знания, представляющая собой широкую рефлексию над техникой. Если философия техники решает указанные здесь две центральные задачи (осмысление природы и сущности техники, а также поиски путей и способов выхода из кризиса, порожденного техникой и техногенной цивилизацией), то её статус в поле конкретных технических наук – это скорее не философия, а частная методология, а также междисциплинарные исследования и разработки.

Если же философию техники рассматривать с позиции общенаучного анализа этого феномена, то ***философия техники*** – это направление социально-философских и научно-технических исследований, связанное с изучением философских и социокультурных оснований сущности взаимоотношения «человек-техника-общество».

2. Становление философии техники как раздела философии науки

Впервые мысль о создании философии техники, точнее – философии механики, была высказана английским химиком и физиком Робертом Бойлем, кото-

рый в своей книге «Механические качества» (1675) попытался сформулировать механистическую философскую концепцию, превратив механику в основу всего сущего. Имела хождение и другая идея: мысль создать философию промышленности принадлежала немецкому экономисту Иоганну Бекманну. В Шотландии вышла книга экономиста и инженера Эндрю Юра «Философия мануфактур» (1835), в которой автор рассматривал некоторые философские аспекты мануфактурного производства. Таким образом, европейская философская мысль подошла весьма близко к созданию подлинно научной философии техники. И всё же на Западе подлинным основоположником этой научной дисциплины считается немецкий философ Эрнест Капп, который ввёл в научный обиход термин «философия техники». В 1877 г. он выпустил книгу «Основные линии философии техники», где он, разделяя идеи опредмечивания К. Маркса, определил сущностные характеристики технических средств.

В России основы философского осмысления техники были заложены Н.А. Бердяевым и П.К. Энгельмейером. А.А. Богданов (Малиновский) в книге «Всеобщая организационная наука» (в 2 т.; 1913-1917) впервые в России и в Европе рассматривал проблему равновесия и хаоса. По вполне понятным причинам его исследования получили продолжение на Западе. В нашей стране интенсивная разработка философских проблем техники началась лишь в 1950-1960-е гг.

В философии техники выделяются: немецкая, российская, американо-французская и марксистская (советская) школы. Во второй половине XX в. мировые школы и направления философии техники во всё большей мере укрепили свою взаимосвязь в рамках социально-экологического подхода к феномену техники. Обосновывалась точка зрения, в соответствии с которой именно современные формы техники, с одной стороны, обостряют конфликт системы «человек-социум-биосфера», а с другой – эффективное развитие техники и технологии способствует его (конфликта) смягчению, а в перспективе – и преодолению.

Истоки философии техники прослеживаются в трудах древних философов, но систематическое философское исследование феномена техники началось в лишь конце XIX - начале XX в.

3. Основные разделы современной философии техники

Современную философию техники оставляют:

1) онтология техники, связанная с развитием идей К. Маркса (А.А. Зворыкин, С.В. Шухардин, Ю.С. Мелещенко, Г.Н. Волков и др.);

2) философия истории техники (в рамках этого направления были разработаны две основные версии, одна из которых – А.А. Зворыкин, С.В. Шухардин и др.) основывалась на приложении основных идей марксистской философии к истории и технике, а вторая – Г.Н. Волков – развивала марксову идею опредмечивания трудовых функций применительно к основным этапам технической эволюции;

3) социология техники, в русле которой обсуждалась специфика развития техники в различных социальных условиях (Г.Н. Волков и др.);

4) техническая футурология, ориентированная на прогнозирование технического прогресса (Г.Н. Волков, А.И. Черепнев и др.);

5) гносеология техники в работах В.В. Чешева, Б.С. Украинцева, В.Г. Горохова, В.М. Фигуровского и др. рассматривалась как специфика технического знания (объект, методология, особенности теории, типы идеальных объектов, ценностные установки). Аналогичные направления развивались в западной философии техники (Ф. Рапп, Х. Бек и др.), социологии (Э. Тоффлер, Д. Белл, Р. Айрис и др.) и футурологии (Э. Тоффлер, Д. Белл, Г. Канн, Дж. П. Грант, Дж. Мартино и др.).

РАЗДЕЛ II. Философия истории техники и технознания

Глава 1. История становления и развития техники

1. История техники и основные этапы её развития

История техники – это раздел философии науки и техники, изучающий развитие технических систем и средств труда в системе общественного производства в связи как с формами и приёмами труда, так и с объектом (предметом) труда.

С точки зрения естественных наук история техники изучает этапы овладения человеком законов природы, что обеспечивает более глубокое и разностороннее использование и применение вещества и энергии природы. С точки зрения социальных наук история техники изучает общественные движущие силы, общественные условия развития техники и роль творцов техники.

К наиболее крупным периодам истории техники относятся: история каменного века и ручных орудий, техники машин и механизации, техники автоматизированных устройств и производств.

В истории техники по отраслям выделяют историю машиностроения, металлургии, горного дела, земледелия, транспорта, энергетики, связи, военной техники, радиотехники, электроники и др.

При более мелком подразделении выделяют историю техники определенного момента или промежутка времени или историю развития конкретного класса технических систем. Книги, статьи и архивные материалы по истории техники содержат богатый фактологический материал по техническим решениям, ошибкам проектирования, внешним факторам, которые могут быть полезны при создании новых аналогичных изделий. Фактологический материал по истории техники используется при разработке и обосновании гипотез о законах и закономерностях техники, которые в свою очередь представляют собой результаты теоретического осмысления и обобщения истории развития техники. Для инженерного и технического творчества наиболее важной частью истории техники является изучение и анализ эволюции техники.

В своём развитии техника претерпевает изменения. Технические системы в историческом времени осуществляют переход от существующих и применяемых на практике изделий к новым моделям и модификациям с малыми изменениями или к новым поколениям технических систем, сильно отличающихся от своих предшественников. Эти изменения обычно связаны с улучшением каких-либо критериев эффективности или потребительских качеств технических систем и имеют прогрессивный характер. Эволюция техники подчиняется ряду законов и закономерностей развития техники, в первую очередь закону про-

грессивной эволюции технических систем. Одна из главных задач истории техники заключается в изучении эволюции техники, то есть в выявлении и описании характерных изменений перехода технических систем от предшествующих моделей или поколений к новым моделям и поколениям. Изучение эволюции техники – одна из главных задач истории техники. Оно даёт ценный материал, необходимый при разработке новых моделей и поколений техники и создании новых изобретений.

Происхождение, возникновение, процесс образования элементов технической реальности называется *техногенезом*. Генезис технических наук связан и периодом пратехники, который представляет собой совокупность условий, способствующих становлению орудийного (ручного) способа производственно-хозяйственной деятельности общества, лежащего в основе донаучного этапа технических наук.

Основные этапы развития техники:

Первым этапом развития техники является этап пратехники. Этот этап начинается с эпохи каменного века, когда техника была орудием убийства и обработки (копье, бумеранг, каменный топор, игла, шило), и эпохи неолитической революции, когда появляется агротехника, транспорт и гидротехнические сооружения, а также простейшие механические приспособления (рычаг, клин, ворот, блок, колесо).

Если человека рассматривать как «животное, делающее орудия», зачатки «пратехники» обусловлены антропогенезом. Генезис и становление технического знания обусловлен зарождающейся и развивающейся предметно-практической деятельностью человека, когда «первочеловек» в процессе антропогенеза переходил от стадии случайного использования природных предметов к постепенному их приспособлению и совершенствованию для повышения эффективности своей деятельности. При этом прослеживается тенденция всё более активного использования человеком предметов и процессов естественной природы.

Элементы донаучного технического знания обнаруживаются на самых ранних этапах антропогенеза. Считается, что генезис элементов технического знания связан со становлением и развитием первичных форм общества. Практический опыт, накапливаемый обществом в процессе антропогенеза, и был положен в основу «пранауки».

Огромные достижения в области техники были достигнуты в странах Древнего Востока. Древневосточные «пранаучные» («пратехнические») знания имели прикладной характер. Это было преимущественно рецептурно-инструктивное знание. Древние технологии носили магический и сакральный характер, постепенно получающий выражение в знаковых системах. Это была «божественная мудрость», которой владел служитель Бога (царь, жрец или писец).

К наиболее известным пратехническим знаниям можно отнести изобретения Древнего Китая. К древнекитайским техническим изобретениям принадлежат: водяная мельница, машина-насос, поднимающая воду на поверхность земли, первый в мире сейсмограф. Китайцы первыми открыли чудесные свойства

магнита и изготовили первый магнитный компас, который использовали в самых будничных делах: по нему ориентировали новые улицы в городах, выравнивали фасады домов и гробниц, входы в которые должны были быть обращены строго на восток. В навигационном деле и астрономических наблюдениях компас стали применять значительно позже. Китайцам принадлежит приоритет в применении для лучшего управления лошадьё шпор, которые в кавалерийской атаке были просто незаменимы. Почти за 2 тысячи лет до европейцев китайцы освоили технику плавки железа: в захоронениях IV в. до н.э. найдено железное оружие и железная утварь. Более чем за тысячу лет до европейцев китайцы широко использовали тачку.

Древнегреческая «пранаука» («пратехника») уже характеризуется доминантой теоретического (спекулятивного) уровня анализа реальности, у неё уже отсутствует прикладная направленность. Более того, практические сферы деятельности не увязывались непосредственно с развитием науки. В это время начинает формироваться представление о технике, как искусстве изготовления вещей, но внимание уделялось не столько развитию технического знания, сколько «достоверному знанию». В этот период сравнительно высокого уровня развития получила техника (в сфере строительства, металлургий, ремесленного производства, кораблестроения и др.). Соответствующие технические объекты требовали, как очевидно, расчётов, планов, схем и т.п.

Техническое знание античной эпохи опиралось преимущественно на практический опыт, метод проб и ошибок, сложившиеся многовековые традиции. Но древнегреческие философы и учёные не замыкались в рамках умозрительного знания (Пифагор известен своими работами по приложению математики к исследованиям природных закономерностей, Архимед оставил теоретические работы, обосновывающие создание технических объектов).

Архимед (287-212 до н.э.) – великий учёный периода эллинизма, зверски убитый римским солдатом, к которому он обратился с просьбой: «Не трогай моих чертежей!». Цицерон реставрировал памятник на могиле Архимеда в знак своего преклонения перед ученым и на могильной плите Архимеда велел изобразить сферу, вписанную в цилиндр, как символ его открытий; до сих пор его могила является предметом паломничества. Самый гениальный из греческих ученых, Архимед написал много работ: «О сфере и цилиндре», «Об измерении круга», «О квадратуре параболы», «О конусах и сфероидах» и др. В работе «О методе» Архимед отметил, что он пользуется индуктивным и интуитивным методами. Архимед заложил основы гидростатики, сформулировал ее знаменитый закон – объём вытолкнутой жидкости равен объёму погруженного тела (по рассказам Витрувия, сиракузский царь Гиерон решил пожертвовать храму золотую корону. Но ювелир подменил часть золота серебром, смешав его с золотом. Заподозрив ювелира, Гиерон попросил Архимеда провести экспертизу. Размышляя над этой задачей, Архимед зашёл как-то в баню и там, погрузившись в ванну, заметил, что количество воды, переливающейся через край, равно количеству воды, вытесненной его телом. Это наблюдение подсказало Архимеду решение задачи о короне, и он, не медля ни секунды выскочил из ванны, и как был нагой, бросился домой, крича во весь голос о своей открытии «Эврика»,

что от греч. – нашёл, открыл). Архимед открыл законы рычага. Знаменитые слова «Дайте мне точку опоры, и я переверну мир», Архимед произнес во время спуска гигантского судна в море при помощи системы рычагов. Он внёс новшество в графическую арифметику – систему выражения сверхбольших чисел. Архимед изобрел: баллистические орудия для защиты Сиракуз, приспособления для перевозки грузов, во время осады Сиракуз придумал зажигательные стекла, сконструировал планетарий, открыл специфический вес (относительно объема). Несмотря на все эти инженерные достижения, Архимед, прежде всего, был и остается крупным математиком-теоретиком, физиком, арифметиком и геометром. Он разработал методы определения площадей поверхности и объемов различных геометрических фигур и тел, создал формулу исчисления длины окружности, знал принципы дифференциального исчисления, благодаря своему сочинению «начала механики» он стал основоположником теоретической механики.

Античность элементы научно-технического знания получала с Востока, но одновременно эффективно развивала их в рамках своей цивилизации. Именно в условиях античной культуры решались не только сложные технико-технологические задачи, но возникли первые элементы научно-технического знания.

В период Средневековья становление и развитие ремесленного производства требовало совершенствования технико-технологических форм деятельности (в сфере обработки металла, дерева, в ткачестве и др.), поэтому в этот период закладывались научные и технико-технологические основания грядущей промышленной революции.

К техническим достижениям средневековья относятся: водяная и ветряная мельницы, компас, порох, очки, бумага, механические часы. В водяных мельницах и водяных двигателях, описанных еще Витрувием, в средние века использовались зубчатое зацепление пальцевого типа и коленчатый рычаг. Изготовление ветряных мельниц появилось в Европе в начале XII века, но широко распространилось в XV веке, требовало высокой квалификации мастеров в кузнечном деле, знаний гидравлики, аэродинамики. Первые механические часы появились на башне Вестминстерского аббатства в 1288 г. (позже часы стали использовать во Франции, Италии, Германских государствах, Чехии и т.д.). Главной задачей при создании часового механизма было обеспечение точности хода или постоянства скорости вращения зубчатых колес, для чего было необходимо соединить механику, астрономию, математику в решении практической задачи измерения времени. Применять компас (изобретённый в Китае в I-III вв.) европейцы в мореплавании начали с XII века, для чего необходимо было теоретическое описание магнита, которое впервые предложено Пьером де Марикуром (Петр Перегрин). Компас стал первой действующей научной моделью, на основе которой развивалось учение о притяжении, вплоть до теории Ньютона. Порох (открытый также в Китае и использовавшийся уже в VI веке при изготовлении фейерверков и ракет) стал играть в военном деле важную роль с XIV века после изобретения пушки (родоначальницей которой была «огненная труба» византийцев), после чего появились ружья и мушкеты. Эти изобретения от-

крыли большой простор для научных исследований процессов горения, взрыва и вопросов баллистики. Бумага (изобретенная в Китае во II веке) попала в Европу в XII веке через арабов, где её производство началось в Испании сначала из хлопка, затем из тряпья и отходов текстильного производства. Предшественницей книгопечатания было ксилография – гравирование на дереве. По гравюрам на дереве можно было тиражировать печатные тексты. Китайские же мастера изобрели подвижный шрифт в начале XI века. В Европе книгопечатание возникло в 40-х годах XV века (И. Гутенберг). Первая славянская типография была основана в Кракове в 1491 г. Первая русская печатная книга «Апостол» напечатана в 1564 г. в Москве И. Федоровым и П. Метиславцем. Роль книгопечатания в научном прогрессе и распределении знаний трудно переоценить. Очки были изобретены в Италии по одним сведениям в 1299 г. Сильвино Армани, по другим – не ранее 1350 г. Существует мнение, что успехи просвещения в эпоху Возрождения были достигнуты во многом благодаря изобретению очков.

В эпоху Возрождения и Нового времени на основе динамики Г. Галилея и математической физики И. Ньютона формируются предпосылки создания сравнительно целостной системы естественно-научного и технико-технологического Знания. На базе взаимосвязи экспериментальных и теоретических разработок создаются элементы технознания.

Второй этап развития техники начинается с промышленной революции конца XVIII - начала XIX вв. – создание паровой машины и универсальных прядильных станков, что ознаменовало закат ремесленного производства и переход к промышленной экономике (машинному производству).

Если первое осознание самостоятельной роли техники относится к античности, где было введено и обсуждалось понятие «технэ», то следующее – к Новому времени (формирование представлений об инженерии), но основной этап падает на конец XIX – начало XX столетия, когда были созданы технические науки и особая рефлексия техники – философия техники.

Любая техника во все исторические периоды была основана на использовании сил природы. Но только в Новое время человек стал рассматривать природу как автономный, практически бесконечный источник природных материалов, сил, энергий, процессов, научился описывать в науке все подобные естественные феномены и ставить их на службу человеку. Хотя сооружения античной техники тоже частично рассчитывались и при их создании иногда использовались научные знания, все же главным был опыт, а творчество техников мыслилось не как создание «новой природы» (о чем писал Ф.Бекон), а всего лишь как искусственная реализация заложенных в мироздании вечных изменений и превращений разных «фюсис» (природ). Всё, что можно было – уже было сотворено, человеческая деятельность только выводила из скрытого состояния те или иные конкретные творения.

В этом смысле техническое творчество и в древнем мире, и в античности, и в средние века было именно хитростью, непонятно почему получавшимся творением вещей и машин (на самом деле творить мог только Бог). В Новое время техническое творчество – сознательный расчёт сил (процессов, энергий) природы, сознательное приспособление их для нужд и деятельности человека. В ин-

женерии техника создается на основе знаний естественных наук и технических знаний. Основные деятельности этого периода – изобретение и инженерное конструирование. Оба эти вида инженерной деятельности предполагают естественно-научную и техническую рациональность.

В рамках промышленной революции XVIII в. происходит реальное формирование первых наук технического цикла.

Третий этап развития техники связан с созданием электрических машин и способов его генерации в конце XIX в. (появляется двигатель внутреннего сгорания, что позволило создать новый класс компактных машин, в том числе автомобилей, судов и т.д.);

Четвёртый этап развития техники – это этап становления развития радиотехники и радиоэлектроники в начале XX в. – создание конвейерного производства;

Пятый этап – этап автоматизации производства в середине XX в. – создание вычислительной техники, выход в космос;

Шестой этап развития техники – этап внедрения био- и нанотехнологий в конце XX – начале XXI вв., которые могут привести к очередной революции во многих областях деятельности человека.

2. Технология и основные этапы её развития

Технология (от греч. – искусство, мастерство) как совокупность методов обработки и становления материалов.

Основные этапы развития технологии:

Первый этап – предтехнология, когда господствовало искусство и человек делал то, что получалось только у него (а с помощью технологии всё то, что доступно только избранным, одаренным, становится доступно всем);

Второй этап – переход от искусства к технологии, которую рассматривали как сумму и нужную последовательность операций, причём схема работает только тогда, когда все операции расставлены в нужном порядке, – этот переход фактически создал современную человеческую **цивилизацию**;

Третий этап – технологии человека (хотя технология присутствует во всём живом, поскольку всё **живое**, так или иначе, производит **переработку** продуктов питания в продукты жизнедеятельности) – это первый **опыт улучшения свойств** первобытных инструментов (палка-копалка, **кремневый нож**);

Четвёртый этап – технологии как процесс – начинаются с процесса добычи первобытным человеком **огня** посредством трения;

Пятый этап – **технология как сложный комплекс знаний**, ноу-хау, полученных с помощью дорогостоящих исследований;

Шестой этап – **технологии как передача информации** от человека к человеку, от поколения к поколению.

3. Основные подходы к анализу философии техники

Древнегреческий философ Анаксагор видел главное отличие человека от животных во владении человеком своими руками. Аристотель, объясняя это, писал: руки обретают свой статус благодаря разуму, что делает человека ещё и политическим животным.

Арабский мыслитель Ибн Хальдун в книге «Мукадцима», рассматривая природу человека, утверждал, что благодаря разуму, труду и науке он обрёл «человеческие способности». При этом основным орудием человека, кроме мозга, выступают его руки как орудия труда.

Древнеримский врач Гален в своём классическом труде «О частях человеческого тела» определяет роль рук в развитии человека.

Постепенно в философии техники при рассмотрении исторических процессов преобразования человека как работника сложились *два основных подхода к её анализу*: 1) «орудийный», основанный на теории Л. Нуаре; 2) «трудо-вой», основанный на теории Ф. Энгельса.

«Орудийный» подход формирования человека разработан в трудах «Происхождение языка» (1877) и «Орудие и его значение в историческом развитии вещества» (1880) немецкого писателя, представителя философского монизма Людвига Нуаре (1827-1897), который обосновывает идею о том, что только с появлением орудий труда начинается подлинная история человечества.

Он рассматривал способность человека делать орудие как существенное его отличие от животного. В орудиях труда человек воплощает принцип творчества. Создание и применение орудий – главные источники развития человеческого сознания. В орудиях труда человек «проектирует» собственные органы, сначала действуя инстинктивно, а затем осознанно. Между субъектом и объектом своё особое место занимают орудия труда.

Эта мысль Нуаре совпадает с положением Маркса о машинах как органах человеческого мозга. Позже мозг человека, обретая функцию опережающего реагирования, начинает умозрительно опережать практику, проявляя себя как творческая сила, т.е. развивается вместе с орудиями труда. В ходе орудийной деятельности рука претерпевает существенные изменения, благодаря которым она не просто приобретает универсальность, но и становится мощным фактором развития человека, выступая в качестве особого орудия («орудия орудий»), или «органа внешнего мозга», и становится фактором развития разума. Синхронно им развиваются глаза, зрение, функционирование всего человеческого организма, и в первую очередь мозга. Всякое объективное познание состоит из двух актов: движения, направляющегося от субъекта и определяемого волей, и объективного сопротивления, т.е. того сопротивления, которое объект оказывает этому движению. Выступая против точки зрения, согласно которой человеку изначально приписывается дар абстрагирования, благодаря которому он оказался в состоянии к опережающему мышлению, Нуаре пишет: «Мышление лишь позднее достигает того, что уже значительно раньше было развито благодаря работе, благодаря деятельности», т.е. сначала было дело, а не слово.

«Трудовая» теория антропосоциогенеза развита Фридрихом Энгельсом, (1820-1995), который в 1876 г. опубликовал работу под названием «Роль труда в процессе превращения обезьяны в человека», где значительно расширил представления о роли труда в жизни человека. Труд – это не только источник богатства, но и главная и основная причина возникновения человека (т.е. превращения обезьяны в человека), он является источником всякого богатства, основным условием всей человеческой жизни. Революционным моментом в этом

процессе явилось внезапное обретение прямохождения: в жизни обезьяны это приобретение стало судьбоносным. Освобождение передних лап изменило их прежние функции (хватания при лазании по деревьям, хождения по земле) и подготовило их к выполнению иных функций. Так появилась рука. Став свободной от своих прежних функций, рука «могла теперь усваивать себе все новые и новые сноровки, а приобретенная этим большая гибкость передавалась по наследству и возрастала от поколения к поколению». Одним из наиболее значимых последствий этого явилось приобретение навыков изготовления орудий труда и их применения. Человеческая рука оказывается не просто органом осязания, но и органом труда, орудием всех орудий. Труд доводит этот человеческий орган до такого совершенства, что ему становятся доступны такие совершенства, как музыка Паганини и картины Рафаэля. Но рука – лишь один из членов целого, в высшей степени сложного человеческого организма, поэтому все, что шло на пользу руке, шло на пользу всему телу. Однако было еще одно обстоятельство, которое существенным образом способствовало «шествию» человека к ожидаемым трансформациям. У него был высокоразвитый стадный, т.е. общественный, инстинкт. А с этим, как пишет Энгельс, связано пробуждение и развитие потребности что-то сказать друг другу. Но сказать человек мог лишь при постепенном совершенствовании своей гортани, что так необходимо для произнесения членораздельных звуков. Таким образом, три великих приобретения: прямая походка, открывшая человеку больший простор для обозрения; передние конечности, которые можно было использовать совершенно по другому назначению; эволюция гортани, столь важного органа для произнесения звуков и сообщения сигналов сородичам, привели к качественным преобразованиям органа мышления – мозга, органов чувств. Энгельс пишет и о наличии фактора обратного влияния этих приобретений, которые дополнили биологическую эволюцию человекоподобных обезьян. Социальные последствия этой биологической эволюции, превращения обезьяны в человека, автор находит в трансформации охотничества в земледелие, обретении оседлости, навыков в преобразовании природы, среды обитания, металлообработке и т.п. Далее возникают наука, культура, цивилизация. Человек, таким образом, не ограничивается пассивным непреднамеренным влиянием на природу, он изменяет природу активно, сознательно приспособлявая её к своим нуждам. И этим он обязан труду. Человек уподобляется, следовательно, техническому животному.

Карл Маркс (1818-1883) – признанный лидер в формировании философии техники как особого направления и исследования социальных аспектов технического прогресса, который в пятой главе «Капитала» анализирует человеческий труд, поскольку именно он «потребляется» (т.е. имеет потребительную стоимость), а технические средства – лишь его проводник. Для него орудия труда – это «овеществленная сила знания». Вытеснение ручного труда машинным привело к революционным преобразованиям трудового процесса. Характер новой эпохи Маркс определял через прогресс средств труда, представляющих собой не только мерило развития рабочей силы, но и показатель самих общественных отношений. При переходе от ремесленной техники к технике машинной карликовое орудие человеческого организма, мускульная энергия были

заменены силами природы, а на смену традиционным знаниям, использовавшимся в процессе ручного труда, пришли естественно-научные знания точных наук. Промышленный труд вытесняет труд ремесленный, тем самым машина становится кровным врагом ремесленника. Наступает время массовых увольнений, миллионы тружеников становятся безработными. Кровным врагом рабочего становится машина – средство труда. Причина этого кроется в капиталистическом применении машин. Машина аксиологически нейтральна. Она просто оказалась не в тех руках, следовательно, необходимо передать ее в другие руки: в руки ставших безработными рабочих. Победы техники куплены ценой моральной деградации. По мере того, как человечество подчиняет себе природу, человек становится рабом других людей, либо же рабом своей собственной подлости.

4. Этапы становления философии техники.

Философия техники как особая область знаний возникла в 60-70-е гг. XX в. в Германии и в своём формировании прошла три этапа, каждый из которых имеет свои специфические черты.

Первый этап – время определения круга идей, получивших развитие в дальнейшей эволюции философии техники. К этому периоду относятся работы Э. Каппа, О. Шпенглера, Ф. Дессауэра, Н. Бердяева, М. Хайдеггера, Ж. Элюля, К. Ясперса, Э. Фромма и др. Техника анализировалась в связи со всемирно-историческим развитием человека и культуры. Её рассматривали как орудие человеческой деятельности, а её развитие определялось божьим промыслом (человек в процессе своего технического промысла реализует замысел бога).

Второй этап эволюции философии техники связан с анализом технического прогресса, который осуществляется сквозь призму общественных отношений, развития общества в целом и его отдельных институтов в частности. Реализуется более глубокий и конкретный анализ взаимосвязи техники с обществом. К этому этапу относятся работы Р. Дарендорфа, Л. Мэмфорда, Сколимовски, Г. Маркузе, Ю. Хабермаса, членов Союза немецких инженеров.

Тенденция изучения техники на широком социально-культурном фоне пробивает себе дорогу в третий период эволюции философии техники, когда техника начинает рассматриваться в тесной связи с теми новыми социально-экономическими и политическими процессами, которые характеризуют переход общества к новому типу цивилизации – «информационному обществу», а дальнейший социальный прогресс невозможен без радикальных технологических изменений. Таким образом, взгляды современных западных философов техники содержит целый спектр различных утверждений о взаимоотношении техники и общества, но во всех рассуждениях основным лейтмотивом выступает опасение за будущее общества и человека.

В нашей стране философия техники основана П.К. Энгельмейером в 1929 г., который сформулировал основные положения исследовательской программы по философии техники, последняя в своё время встретила непонимание и даже открытое противодействие со стороны «ортодоксальных марксистов»: говорить о философии техники – значит мыслить идеалистически. Философии техники на долгие годы был приклеен ярлык идеализма.

Последние десятилетия многие отечественные философы, социологи и ученые стали уделять всё большее внимание разработке отдельных проблем философии техники.

Глава 2. Современные направления, школы и концепции философии техники

1. Основные направления философии техники

К основным направлениям философии техники можно отнести ведущие ценностные подходы в осмыслении техники и её взаимосвязи с наукой, обществом, человеком и верой.

В современной философии техники можно выделить четыре крупных направления: сциентистское, социологическое, антропологическое и религиозное.

Первое направление – *сциентистское* (от англ. science – наука) – возникает еще в 70-х гг. XIX в. и рассматривает технику как практическую реализацию научных знаний, а при философском анализе системы «наука-техника» делает акцент на гносеологических исследованиях проблем техники, технического творчества и технического знания (техника рассматривается как способ человеческой деятельности, применяющий методы научного познания).

Второе направление – *социологическое* – анализируя взаимоотношения техники и общества, делится на две ветви, где первая (техницизм) утверждает всемогущество «научно-технической рациональности», совершенствование которой само по себе должно разрешить социальные и политические проблемы современного общества, а вторая (антитехницизм, возникший еще в 20-х гг. XX в.) представляет технику как злого гения человечества, источник всех его бед. В зависимости от конкретной социально-политической и экономической обстановки техницизм и антитехницизм последовательно сменяют друг друга (после второй мировой войны разворачивается гуманистическая критика техники, ставится вопрос о кризисе личности и ее судьбе в современном технизированном обществе).

Третье направление – *антропологическое* – свою проблематику сформулировало еще в 30-е гг. XX в., рассматривая техническую среду как способ существования человека и философский анализ технической деятельности, который сочетается с данными антропологии, психологии, физиологии и других наук, изучающих человека (исследуя технику как необходимый атрибут человеческого бытия, это направление философии техники часто идет по пути биологизации техники, а источник всякого технического творчества видит исключительно в деятельности человека как биологического существа, рассматривая технику как реализацию каких-то качеств и способностей присущих природе, т.е. человек техникой восполняет свою биологическую недостаточность).

Четвертое направление – *религиозное* (возникает в начале XX в.) – является попыткой найти в религиозной вере спасение от технического пессимизма, стремясь осмыслить научно-технический прогресс с позиций христианства, рассматривает технику как воплощение сверхъестественной сущности – бога, а любая техническая система воплощает универсальную «упорядоченность» при-

роды в соответствии с божественной целью (изобретение рассматривается как «свободное» совпадение человеческой инициативы с волей бога, а технический прогресс – как реализация развивающегося с непреклонной логической необходимостью божественного интеллекта, т.е. вера в бога придает смысл человеческой деятельности, формирует чувство ответственности и защищает людей от возможных злоупотреблений техникой, будит в них совесть). В последнее время иногда в роли бога выступают пришельцы из далеких миров (Эрих фон Деникин утверждает, что развитие человечества осуществляется по «плану», заложенному в людях «богами-астронавтами»), а появление новых идей запрограммировано с момента сотворения человека.

2. Ведущие школы философии техники.

С момента возникновения философии техники как особой области научных исследований сформировалось несколько *философских школ*.

2.1. Немецкая школа философии техники

Исторически первой школой является *немецкая школа философии техники*. Эта школа представляет собой совокупность воззрений современных немецких философов, которые первыми начинают анализировать феномен техники. Основателем этой школы является Эрнст Капп, а его продолжателями и основными представителями являются Фридрих Дессауэр и Мартин Хайдеггер

Эрнст Капп (1808-1896) – один из основателей немецкой школы философии техники, соединивший географическую концепцию Карла Риттера с философией Карла Маркса, предварительно «перелицевав» гегелевский идеализм в материализм, в своей концепции «органицизма». В 1877 Капп опубликовал работу «Основные направления философии техники», где впервые анализируется феномен техники и формулируется система проблем, которая стала предметом исследования философии. В его труде «Общая и сравнительная география» исторический процесс представлен как результат активного взаимодействия человека и окружающей его среды, причём в течение веков человек обретает способность адекватно реагировать на вызовы природы и преодолеть свою зависимость от нее. Свой антропологический анализ природы и человека он изложил в книге «Узаконенный деспотизм и конституционные свободы», которая вызвала бурное негодование властей в Германии (судом автор был обвинён в клевете и выслан из Германии в Америку). Техника рассматривается как «точка интеграции» социокультурных процессов, а человек – как её движущая и определяющая сила, а её развитие анализируется на основе теории «органической проекции», где технические системы представляют собой подобие человеческим органам и, прежде всего, руке. Капп рассматривает соединение человеческих рук (антропологии) с орудиями труда как исходный пункт для философских размышлений о технике и её сущности. «Первотехника» возникает в процессе бессознательного проектирования «человеческих органов». Со временем созданные орудия труда становятся объектом изучения (т.е. происходит инверсия) и выявляются их механистические закономерности, на основе которых осуществляется процесс их непосредственного (сознательного) проектирования. Вдохновленный идеей древнего грека Протагора о том, что человек есть

мера всех вещей, Капп увлекся тайной связи человеческого тела, рук с деятельность мозга. Он акцентирует своё внимание на всем телесном организме – на его ближайших связях с «Я», которое только в связи с телесностью и осуществляет процесс мышления; как соучастник, мыслит, существуя. При этом воедино сливаются и психология, и физиология. И этот процесс, как верно отмечает Капп, происходит на ниве созданной человеком искусственной среды: «То, что вне человека, состоит из создания природы и человека. Человек не удовлетворен тем, что ему предоставила природа, поэтому он «реформирует» окружение в угоду себе. Полагаясь на это его самотворчество, природа, словно создавая его, не всё предусмотрела и предложила человеку действовать по принципу – «доделаешь сам». Капп пишет: «Исходящий от человека внешний мир механической работы может быть понят лишь как реальное продолжение организма, как перенесение вовне внутреннего мира представлений». Понимая «внутренний мир» как человеческое тело, Капп делает вывод, что внешнее – это продолжение человеческого тела, точнее – механическое подражание его органов. На этом выводе строится его концепция «органопроекции», суть которой в следующем: «все средства культуры, будут ли они грубо материальной или самой тонкой конструкции, являются не чем иным, как проекциями органов». Так Капп разрабатывает принцип технической деятельности человека и всего его культурного творчества в целом. Среди человеческих органов Капп особое место отводит руке. Она имеет тройное назначение: во-первых, является природным орудием; во-вторых, служит образцом для механических орудий и, в-третьих, играет главную роль при изготовлении вещественных подражателей, т.е. является «орудием орудий». Именно из этого естественного орудия возникают орудия искусственные: молот как продолжение кулака, чаша для питья вместо ладони и т.д. В концепции органопроекции нашлось место и для подобия человеческих глаз, начиная с увеличительного стекла, оптических приборов; акустическая техника стала подобием органа слуха, например эхолот, улавливающий шум винтов приближающейся подводной лодки, и т.д. Но человеческая рука выделяется среди всех этих органов: она, как считает Капп, – «орган всех органов». В своей концепции он выделяет три важных признака:

1) по своей природе органопроекция является процессом непрерывного, бессознательного самообнаружения, отдельные акты которого не подлежат одновременно протекающему процессу осознания;

2) она носит необходимый характер, поскольку связь между механической функцией и данным органическим образованием строго предопределена (так «узнают» себя друг в друге лупа и человеческий глаз, насос и сердце, труба и горло, ручное орудие и рука и т.д.) и в технике используется путём сознательного перенесения за пределы первоначальных отношений;

3) по своему содержанию органопроекция реализуется как процесс активного взаимодействия между естественными орудиями (всеми органами человека) и орудиями искусственными, в ходе которого они взаимно совершенствуют друг друга. В заключении Капп делает следующие выводы:

а) в процессе взаимодействия орудие поддерживало развитие естественного органа, а последний, достигая более высокой степени ловкости, приводил к усовершенствованию и развитию орудия;

б) человек делает своё тело «масштабом» для природы и привыкает пользоваться этим мерилom (пять пальцев руки, десять пальцев обеих рук дают соответственно пятеричную и десятичную системы исчисления).

Существенное влияние на современные исследования в области философии техники оказал Фридрих Дессауэр (1881-1963) – немецкий философ-неотомист, рассматривающий технику не только как часть природы, подчиняющуюся её закономерностям, но и как некую «трансцендентную сущность», выходящую за пределы человеческого познания и проникающую в область сверхъестественного (при этом функции человека – это реализация им «божественного предназначения»). Основные работы: «Техническая культура?» (1908), «Философия техники. Проблема реализации» (1927), «Душа в сфере техники» (1945), «Споры вокруг техники» (1956). Научно-техническое знание становится способом бытия человека в мире. Он полагает, что к трем критикам И. Канта (критике чистого разума, морального поступка и эстетического восприятия) следует добавить четвертую – критику технической деятельности. Именно в процессе технической деятельности человек устанавливает положительное отношение с кантовской «вещью в себе». Сущность техники сосредотачивается в том ключевом моменте, когда она впервые появляется на свет в виде замысла, проекта или наброска конструкции и проявляется не в промышленном производстве (которое лишь воспроизводит в массовом порядке результаты открытий и изобретений) и не в технических устройствах как таковых (которые лишь используются потребителями), но в самом акте технического творчества. Анализируя акт технического творчества, он приходит к выводу, что оно осуществляется в полной гармонии с естественными законами и при «подстрекательстве» со стороны человеческих целей; эти законы и цели являются необходимыми, однако недостаточными условиями изобретения. Артефакты (т.е. технические устройства), которые предстоит изобрести, нельзя обнаружить в мире явлений; для этого разум должен перейти границы опыта и устремиться к трансцендентальным «вещам-в-себе», которые соответствуют техническим объектам. Техническое творчество реализуется в гармонии с естественными законами природы и сообразно человеческим целям. Однако ни сами по себе естественные законы, ни цели человека не являются достаточными условиями для возникновения новой техники. Помимо этого существует ещё своего рода «внутренняя обработка», которая и приводит, по убеждению мыслителя, сознание изобретателя к контакту с неким царством «предустановленных способов решений» технических проблем. Ведь изобретение какой-либо технической конструкции не является нечто таким, что можно было бы обнаружить в мире явлений. Ф. Дессауэр рассуждает в духе платоновской философии. В учении Платона кроме чувственного мира существовал ещё мир вечных и неизменных идей, – это некое идеальное царство. Чувственный мир имел материальную природу, мир же идей – духовную. В этом царстве находились идеи всех вещей, идеи всех ценностей, идеи всех геометрических тел и т.д. Поэтому, когда чело-

век открывал для себя новую истину, он в действительности, по Платону, лишь приобщался к этому царству идей, в котором уже всё содержалось. Аналогично рассуждает и Ф. Дессауэр: техническое решение – это приобщение изобретателя к царству идей. Техническое изобретение воплощает в материи «бытие идей». И, следовательно, техника является выражением этого духовного царства идей (или «предустановленных решений»). Дессауэр постулировал существование неких верховных, предусмотренных технических идей, которые не рождаются в человеческом разуме, а лишь улавливаются им. Технические идеи, по его мнению, не что иное, как мысли Бога, проявление светлого разума творца. Предмет техники может существовать материально, но он может обнаружить себя и в мире идей, в области «возможного бытия». «Первоначальным бытием» предмета техники является его «возможное бытие» как идея Бога, а конечной ступенью – познанное бытие. Признавая обусловленность техники природными предпосылками, Дессауэр, тем не менее, отвергал существование исторических, общественных факторов в оценке генезиса и развертывания техники. Она рассматривалась им как самостоятельный феномен, имеющий неизменную специфику. Когда мы говорим о технике, утверждал он, как о целостности, то имеем в виду нечто постоянное, непреходящее, небренное, находящееся вне течения времени. Говорить о прогрессе техники можно только относительно единичных объектов техники. Дессауэр не считал автоматизацию новым явлением технического прогресса. Напротив, он полагал, что она планомерно развивается с древних времен, будучи неизменным результатом действия вечных законов самой техники. Природу изобретения Дессауэр трактует в духе неотомистской философии, как реализацию человеком божественной идеи. Техническое творчество предполагает встречу человеческого сознания со сферой «предданных решений технических проблем». Изобретение не есть просто выдумка, произвольный продукт человеческого воображения. Оно формирует условия для материального воплощения трансцендентальной реальности (для «существования сущности»), олицетворяет реальное бытие идей. Техника понимается Дессауэром как становление высших возможностей бытия посредством людей. Развиваемая этим философом трактовка моральной значимости техники не ограничивается соображениями практических выгод и пользы. Создание техники, по Дессауэру, соответствует кантовскому категорическому императиву или божественной заповеди. Современная техника не должна восприниматься как средство облегчения условий человеческого бытия – она есть «участие в творении», «величайшее земное переживание смертных». Техника создается людьми, однако ее могущество превышает все их ожидания. Дессауэр считает, что автономные последствия, преобразующие мир, свойственны только технике и что это свидетельствует в пользу взгляда на технику как на трансцендентную моральную ценность.

К немецкой школе философии техники относится инженер-химик и философ Эберхард Чиммер (1873-1940), который в 1913 г. опубликовал книгу «Философия техники» (с подзаголовком «О смысле техники и критика бессмыслицы о технике»). В 1919-1922 гг. он работает учителем в Йене, затем приват-доцентом и внеплановым профессором, руководителем лаборатории по исследова-

дованию стекла в Высшей технической школе г. Карлсруэ. С 1927 г. Чиммер занялся разработкой стекольной техники и керамики. В 1937 г. он публикует книгу «Германские философы техники». Будучи социалистом, позднее Чиммер переходит к оправданию национал-социализма, что отразилось в третьем, полностью переработанном издании его книги «Философия техники», вышедшем в 1933 г. с новым подзаголовком «Введение в мир технических идей». В 1934 г. Чиммер уходит на пенсию и умирает в неизвестности. Сегодня мало кто знает Чиммера даже в Германии в связи с его лояльностью к национал-социализму. С точки зрения Чиммера, основная задача философии техники заключается в исследовании основ развития изобретательства. Он выступает против широко распространенной формулы, что техника – это прикладная наука. Технику следует делить не по областям науки, а по целям творческой воли к свободе. Именно воля к свободе является главной духовной целью всякого технического действия. Задача изобретательства заключается в том, чтобы дикие, неорганизованные предметы и силы природы привести в порядок, служащий поставленной изобретателем цели. В основе философии техники Чиммера лежит творческий изобретательский дух. Он возводит изобретения в особый ранг, критикуя тех, кто ставит гениальных изобретателей на одну доску с инженерами. Он даёт следующее определение: изобретение является новой для объективного технического знания мыслью, признается им как созданный человеком фактор регуляции природных процессов в определенной форме. Он разграничивает технику и экономику, обосновывая её научную специфику: ориентация не на познание истины, а функционирование ради достижения целей, свободно определяемых людьми.

Освальд Шпенглер (1880-1936) – немецкий философ и культуролог, автор известного двухтомного труда «Закат западного мира (1918-1922)», который предсказал гибель западноевропейской и американской цивилизаций, рассматривая историю как калейдоскоп из восьми культур, которые развиваются по схеме зарождения, расцвета и гибели, при этом каждая культура обладает своей уникальной «душой», или формой опыта и творчества, которая выражена в искусстве, мышлении и деятельности. Другой значительной его работой является «Человек и техника» (1931), где он отрицает оптимистический взгляд на технику как на средство достижения рая на земле, но и критикует тех, кто ставит написание романа выше конструирования самолета. Техника – это тактика целенаправленной деятельности человека-творца. Человек начинает свою деятельность с союза с природой, но с каждым своим творением уходит от него всё дальше и становится всё враждебнее естественной природе. Именно в творчестве заключается и его величие, и одновременно его проклятие. Человек идёт от органического к организованному существованию. Он окружает себя искусственными системами («искусственный мир пронизывает и отравляет мир естественный»), но не обрел тем самым покой. Сущность техники заключается в том, что «каждое изобретение содержит в себе возможность и необходимость новых изобретений». Ни один изобретатель не может «правильно предсказать, каким будет практическое воздействие его деяния». С их помощью природу понуждают покоряться человеческим приказам. Эти последствия «чудовищ-

ны», но мысли о них не останавливают изобретателей. Но техногенная цивилизация умрёт не из-за нехватки сырьевых ресурсов, а в силу пресыщения техникой.

Автором оригинальной концепции «технической цивилизации» является Мартин Хайдеггер (1889-1976) – немецкий философ-экзистенциалист. Основное сочинение в области философии техники: «Вопрос о технике» (1954). Он уточняет этимологическое значение понятия «техника». Слово «техника» по происхождению – греческое. «Технэ» – название не только ремесленного мастерства, но и высокого искусства. Такая «технэ» относится к про-из-ведению. Со времен Платона «технэ» также употреблялось рядом с «эпистемэ», – оба слова обозначали «знания» в широком смысле, умения разбираться в чем-то. Знание приносит ясность, открывает истину. «Технэ» обнаруживает то, что само себя не производит, еще не существует в наличии. «Это раскрытие потаенного заранее собирает образ и материал корабля и дома воедино в свете предвидимой законченности готовой вещи и намечает, исходя из этого, способ ее изготовления». Решающая суть «технэ», таким образом, не в операциях и манипуляциях, а в вышеназванном раскрытии. Хайдеггер утверждает, что техника является первоосновой, человеческим началом и способом самореализации человечества. Она первична по отношению к обществу. Техника не просто конструирует «технический мир». Она подчиняет своему диктату едва ли не всё пространство бытия. Её инструментальный разум поражает все сознание эпохи. Хайдеггер пытается проникнуть в суть техники для того, чтобы освободиться от власти техники. Любое событие происходит постольку, поскольку выводит из потаённости в открытость. Производство – это и есть перевод потаённого в непотаённое. Техника – не простое средство, она – вид раскрытия потаённого, тайного, ещё не случившегося. Техника – способ перевода потаённого, иного мира в непотаённое, наш мир - это область выведения из потаённости, область осуществления некой истины. Истину Хайдеггер понимает в её греческом смысле – как «непотаённость», «самоявленность» (алетейя). В этом смысле техника – важнейший способ обнаружения глубинных свойств бытия. Человек преображает вещи, переводя их из состояния «наличности» в состояние «сподручности». Техника вырастает из природного материала, но она входит в экзистенциальную структуру бытия человека, который обладает способностью объективировать свои замыслы. Техника, по мнению Хайдеггера, уходит корнями вглубь, в сферу истины. Сущность современной техники заключается не в производстве, а в производстве, которое несет в себе установку на воспроизводство, на увеличение производительности, на массовость и ставит перед природой требование быть поставщиком энергии, которую можно запасти и хранить. Современная техника является добывающим производством, которое диктует человеку по-став. Термин по-став происходит от слова «ставить», «поставление», «поставка». По-став – это добыча, понуждение природы и человека. Человек изменяет всё вокруг, не оставляя ничего естественного. Но на самом деле с самим собой, со своей сущностью человек уже нигде сегодня не встречается. Потому что сущность его – в потаённом, а путь к нему потерян, закрыт массовым производством. Угроза человеку исходит не от техники, а от

того, что человек под её влиянием не в состоянии вернуться к открытию истины. По-став грозит втянуть человека в поставляющее производство, массовое воспроизводство. Хайдеггером отвергается представление о том, что техника есть средство в руках человека. Напротив, именно человек «выдан» технике, «затребован» ею. Но, только открыв сущность техники, человек может спастись от её власти.

Своеобразным продолжением немецкой школы является *франкфуртская школа философии техники*, которая сложилась в Германии 1930-1940-х гг., но в связи с приходом фашистов к власти большинство её представителей вынуждено было эмигрировать.

Ярким представителем этой школы является Теодор Адорно (1903-1969), который акцентировал своё внимание на гуманитарной направленности техники. Адорно утверждает, что в «массовой» культуре теряется уникальность, самостоятельность человека, происходят унификация всех людей, превращение их в серую некритическую массу. При этом поработителем выступает не техника, а ее хозяин. Но нельзя противопоставлять технику и гуманизм. Разрыв между техникой и гуманизмом, порождён обществом видимости. В книге «О технике и гуманизме» он ставит вопрос об ответственности техников за плоды своего труда и отвергает возможность существования моральных норм, препятствующих познанию. Согласно Адорно, противоречие между общественным и техническим разумом нельзя игнорировать, от него невозможно просто открепиться, его необходимо предметно решать. Принесёт ли современная техника пользу или вред человечеству, зависит «не от техников и даже не от самой техники, а от того, как она используется обществом». Он формулирует проблемы «нового идеала образования», считая, что культура расплывается за неистинность, за видимость, оторванность от гуманистической идеи. Сегодня лишь в критике образования, в критическом самосознании техники можно ставить задачу воспитания личности.

Видным представителем «второго поколения» теоретиков франкфуртской школы, который отстаивает негативное отношение к западной философии техники, склонной к технократическому мышлению, становится Юрген Хабермас (р. 1929). Он выдвигает концепцию, согласно которой техника объявляется силой, отнимающей у человека его свободный творческий дух, лишаящей его возможности свободного действия, самовыражения и самоорганизации и, в конечном счёте, обращающей его в раба собственных творений. Эмансипацию человека Хабермас связывает с вытеснением «инструментального разума», подчинением его человеческому разуму как целостности, объединяющей индивидуальный и общественный разум. Он связывает ее с установлением «коммуникативной демократии», сочетающей научно-технический прогресс с ценностями и нормами человеческой цивилизации, «лингвистическим поворотом» в философии и социальных науках, который влечет за собой отказ от субъективистской феноменологии, основанной на анализе внутреннего сознания времени. Рациональность сосредоточивается не в сфере разума, а в языковых формах взаимопонимания. Коммуникативную парадигму Хабермас противопоставляет производственной парадигме марксизма. В своём двухтомнике «Теория комму-

никативного действия» он уповает на правила коммуникаций в условиях речевого действия, разговора, дискуссии, дискурса (это свободный разговор, диалог на основе нормативного высказывания на уровне высокой теоретической зрелости, т.е. разговор «совершеннолетних», с участием как можно большего количества народа). Такой дискурс является образцом, моделью, для выработки коммуникативной компетенции.

2.2. Русская школа философии техники.

Российская школа философии техники возникла в первой половине XX в. Её основателем является П.К. Энгельмейер.

Пётр Климентьевич Энгельмейер (1855-1941) – российский философствующий инженер-механик, сторонник позитивизма, который в условиях Октябрьской революции пытался дать философское осмысление проблем техники и технического прогресса, создав теорию творчества (эврологию). Методологию эврологии П.К. Энгельмейер нашёл в махизме, согласно которому истина есть экономная форма описания опыта, а содержанием всякого научного открытия является изобретение, создание новой мысли, позволяющей приспособить к опыту новые факты. В работе «Технический итог XIX века» П.К. Энгельмейер впервые в развернутом виде сформулировал идеи гуманитарного социально-философского измерения техники и инженерной деятельности. С учетом достижений европейской научной мысли он изложил свои взгляды на философию техники и ее предмет, которые можно свести к следующему:

- 1) опыт и наблюдение являются источником наших знаний о природе, и именно они служат свидетельством истинности законов науки;
- 2) опыт и наблюдения использования техники для борьбы с природой показывают, что природу надо побеждать природой;
- 3) если без техники человек потерян, то без науки нет техники;
- 4) определение человека как «мыслящего животного» (Ж. Кювье и К. Линней) нуждается в уточнении с учетом положения о том, что ум человека развивался параллельно с развитием языка и орудий труда (Л. Нуаре и М. Мюллер);
- 5) способность человека к созданию орудий заложена в самой его природе, в его творческой натуре;
- 6) наука рождается из практических, т.е. технических, нужд обыденной жизни.

Научный закон, техническое изобретение и художественный образ одинаково являются результатами творчества. Он создаёт трёхактную теорию творчества: акт догадки, акт знания и акт умения. Из этого же теоретического корня вырастает и философия техники Энгельмейера, или, как он её кратко называет, техницизм. И теория творчества (эврология), и философия техники П.К. Энгельмейера имеют общий теоретический исток – понимание человека как существа, обладающего способностью к целеполаганию и к целеисполнению, в отличие от природы и механизма. Теорию человеческой деятельности, он связывает с понятием «труд». В центре внимания Энгельмейера социальные аспекты техники. Вопрос о генезисе философии техники он рассматривает в русле размышлений о социальном статусе инженеров: философия техники нужна инже-

неру для успешного выполнения своих профессиональных функций и для осознания своей общественной миссии.

Крупным русским мыслителем, обратившим внимание на социальные функции техники и проблемы воздействия техники на социальное бытие современного человека, был Николай Александрович Бердяев (1874-1948). Отдельные высказывания о роли техники можно найти практически во всех работах Бердяева, включая его знаменитую книгу «Смысл истории», вышедшую в 1923 году. Концентрированное изложение своих мыслей по этим проблемам он дал в большом очерке «Человек и машина», опубликованном в журнале «Путь» за 1933 год. Специально технике посвящена одна из глав последнего, изданного посмертно, крупного произведения Бердяева – «Царство духа и царство Кесаря». Кроме того, социальные и философские аспекты техники рассмотрены в статье «Человек и техническая цивилизация», вышедшей в последний год его жизни. Он подчеркивал, что вопрос о технике стал в начале XX в. вопросом о судьбе человека и судьбе культуры. Бердяев считал, что власть техники родилась в капиталистическом мире, а сама техника стала наиболее эффективным средством развития капиталистической системы хозяйства. При этом коммунизм перенял от капиталистической цивилизации её беспредельный гипертехнизм и создал религию машины, которой он поклоняется как тотему. Тем самым обнаруживается глубокое внутреннее родство между атеистической верой коммунизма и безрелигиозностью современного мира. Бердяев полагал, что господство техники открывает новую ступень действительности: «новая реальность», воплощением которой является машина, по своей сути отличается от природной как неорганической, так и органической реальности. Специфический характер реальности, созданной машинной технологией, виден в том воздействии, которое последняя оказала, с одной стороны, на жизнь человека, а с другой, – на окружающую среду. Это воздействие является результатом нового типа организации, которую Бердяев называл «техносистемой» и рассматривал как совокупность экономических, промышленных и технологических организаций, распространяющих своё влияние на весь мир. Различные элементы техносистемы не имеют общего управления, действуя отчасти в конкуренции, а отчасти – в кооперации друг с другом. Ими руководят не столько конкретные личности, сколько с трудом опознаваемые анонимные и безличные управляющие силы. Деятельность техносистемы ведет к интеграции и унификации в масштабах земного шара различных укладов жизни, человеческих ожиданий и потребностей. Именно в этом смысле можно рассматривать техносистему, как «новую ступень действительности». Таким образом, современная техника, и, прежде всего, техническое знание, неразрывно связаны с развитием науки. Однако в истории развития общества соотношение науки и техники постепенно менялось.

Вопросами анализа сущности техники занимался Сергей Николаевич Булгаков (1871-1944) – русский философ, теолог, экономист, священник Православной Церкви, который в работе «Философия хозяйства» связывал сущность техники с совершенствованием традиционных и созданием новых производственно-хозяйственных структур. Техника у него – это необходимое условие

эффективного функционирования этих структур. Потребности общества обуславливают динамизм техники. Социализация техники, т.е. реализация целевых установок общества, происходит именно в процессе производственно-хозяйственной деятельности. Он предпринимает попытку преодолеть противоречие между хозяйственной деятельностью человека, основанной на познании «механизма природы», и самой природой («организмом»). По его мнению труд связывает объект, человека и природу; это – «мост» между «Я» (субъект) и «не-Я» (объект). И этот «мост» связан с техникой, которая выступает как «хозяйство в возможности».

Продолжением отечественной философии техники является *марксистская школа*, которая развивалась преимущественно в рамках советской идеологии на основе учения К. Маркса, сформулировавшего положение о превращении науки в «непосредственную производительную силу». Это означает возможность и необходимость материализации закономерностей природы, выявленных наукой. Речь идёт о социализации и практизации научного знания. Этим тенденциям в полной мере отвечает система технического знания. Техника трактуется в рамках марксизма, как материальная форма целесообразной деятельности. Динамика техники, обусловлена социальной практикой, социально-экономическими взаимоотношениями. Именно совокупность экономических отношений определяет социальные функции техники. Если технологические функции технических средств выражают их отношение к предмету труда и природе, то социальные функции – систему общественных отношений (экономических, политических, социокультурных и др.). Отсюда выводится противоречивость феномена техники в социальной динамике. С одной стороны, техника обеспечивает эффективность деятельности во всех ее проявлениях; а с другой стороны, в условиях антагонистических общественно-экономических формаций человек попадает в зависимость от технических систем. В динамике технического развития человек отчуждается от своей сущности. Эти противоречия техники должны преодолеваются (если следовать марксистской доктрине) в рамках социалистического типа развития, где предполагалось сочетание технического и социокультурного прогресса.

2.3. Американско-французская школа философии техники

К середине XX в. сформировалась и начала активно функционировать *американско-французская школа философии техники*, основателем которой является американский философ и социолог Л. Мэмфорд.

Льюис Мэмфорд (1895-1988) – американский философ и социолог, автор технофилософской концепции и учения о «мегамашине», приверженец «нового курса» Ф.Д. Рузвельта. Его многочисленные труды были посвящены философии техники: «Техника и цивилизация» (1934), «Искусство и техника» (1952), «Миф о машине» (в 2т., 1967-1970). Он является представителем негативного технологического детерминизма. Главная причина всех социальных зол – возрастающий разрыв между уровнем технологии и нравственностью. Научно-технический прогресс, совершенный со времен Г. Галилея и Ф. Бэкона, – это «интеллектуальный империализм», «жертвой» которого стали гуманизм и со-

циальная справедливость. Науку он рассматривал как суррогат религии, а ученых – как сословие новых жрецов. О роли техники в обществе Мэмфорд имел серьезные расхождения с Марксом. Умственная энергия человека превосходила его потребности, и орудийная техника была частью биотехники мозга. Истоки этой «добавочной умственной энергии» Мэмфорд видит не только в труде, а в коллективном существовании и общении. Историю европейской цивилизации он делит на три основных этапа: 1) с 1000 по 1750 г. – этап интуитивной техники, связанной с применением силы падающей воды, ветра и использованием природных материалов: дерева, камня и т.д., которые не разрушали природу, а были с ней в гармонии; 2) XVIII-XIX вв. – этап «рудниковой цивилизации», который основан на палеотехнике (ископаемой технике), т.е. эмпирической технике угля и железа, который характеризуется отходом от природы и попыткой господства человека над природой; 3) с конца XIX в. по настоящее время – это завершающая фаза функционирования и развития западной цивилизации, в пределах которой происходит на строго научной основе восстановление нарушенной в предыдущей фазе гармонии техники и природы. Анализ этого периода Мэмфорд посвятил книги «Миф о машине» (1969, 1970), «Человек как интерпретатор» (1950) и другие произведения. Рассматривая историю развития техники, он выделяет два её главных типа: 1) биотехнику, которая ориентирована на удовлетворение жизненных запросов и естественных потребностей и устремлений человека; 2) монотехнику, которая ориентируется на экономическую экспансию, материальное насыщение и военное производство. Её цель – укрепление системы личной власти. Она враждебна не только природе, но и человеку. Её авторитарный статус восходит в своих истоках к раннему периоду существования человеческой цивилизации, когда впервые была изобретена «мегамашина» – машина социальной организации нового типа, способная повысить человеческий потенциал и вызвать изменения во всех аспектах существования. Человеческая машина с самого начала своего существования объединила в себе два фактора:

- 1) негативный, принудительный и разрушительный;
- 2) позитивный, жизнетворный, конструктивный. Оба эти фактора действовали во взаимной связке.

Понятие машины, идущее от Франца Рело, означает комбинации «строго специализированных способных к сопротивлению частей, функционирующих под человеческим контролем, для использования энергии и выполнения работы». Все типы современной машины представляют собой трудосберегающие устройства, выполняющие максимальный объем работы при минимальных затратах человеческих усилий. Мэмфорд указывает на одну из черт «мегамашин»: слияние монополии власти с монополией личности. Он мечтает о разрушении подобной «мегамашин» во всех её институциональных формах. От этого зависит, будет ли техника функционировать «на службе человеческого развития» и станет ли мир биотехники более открытым человеку.

Продолжателем идей Мэмфорда становится Р. Арон, который стремился преодолеть «разочарование» в рамках постулирования становления «единого индустриального общества».

Оригинальное представление о техническом прогрессе высказывал французский философ, культуролог, социолог и юрист, участник движения Сопротивления во время Второй мировой войны, автор концепции отказа от власти техники в угоду этики, известный своими антитехнологическими взглядами Жак Эллюль (р. 1912). Свои идеи он последовательно осветил в книгах «Техника» (1954), «Техническое общество» (1965), «Политические иллюзии» (1965), «Метаморфоза буржуазии» (1967), «Империя нелепости» (1980). Все работы Эллюля были посвящены анализу и изучению современного ему технического общества. Основное исследовательское кредо автора сводится к оспариванию марксовской концепции о решающей роли способа производства в историческом развитии общества. Центральные понятия его концепции – «техника» и «технофилософия». Технику он определяет как «совокупность рационально выработанных методов, обладающих абсолютной эффективностью в каждой области человеческой деятельности». Феномен техники он характеризует такими важными особенностями, как рациональность, артефактность, самонаправленность, саморост, неделимость, универсальность и автономность. Эти семь признаков являются содержанием техники в качестве основной господствующей формы человеческой деятельности. Техника определяет все другие формы деятельности, всю человеческую технологию и все общественные структуры – экономику, политику, образование, здравоохранение, искусство, спорт и т.д. Технику он рассматривает как тип рациональности. Она, подменяя собой среду естественную, замещает природу техносферой (технической средой). Техника – это навязанная извне сила, данность, с которой человеку приходится считаться; она навязывает себя просто тем, что существует. Техника как данность, как нечто самодовлеющее ведет весьма опасную и рискованную игру. В этой игре человек должен сделать ставку только на те действия, которые он предпринимает, чтобы достичь своих добрых целей и осуществить свои благие намерения. Техника призвана помочь людям построить свой дом здесь, на Земле, но превращается в угрозу человечества. Эллюль выдвигает концепцию противодействия технике в виде этических императивов. Эта концепция практически основывается на прямом и полном отрицании «технологического императива». Этика отказа от власти техники требует не просто ограничения указанного императива, а полного его отрицания. Исходным принципом этой этической концепции является идея самоограничения человека: люди должны договариваться между собой, не делать всего того, что они вообще в состоянии технически осуществить. Эту установку можно назвать «антитехнологическим императивом», она становится и актуальной, и судьбоносной, так как на фоне непомерного усиления власти техники приходит убеждение в полном отсутствии внешних сил, способных противостоять технике и активно противодействовать ее всевластию. Однако реальной альтернативы технике всё же не существует, поэтому приходится с ней «уживаться». В этих условиях остается одно: следовать этике отказа от власти техники. Такая этика требует не только самоограничения, но и отказа от техники, разрушающей личность. Для этого, по мнению Эллюля, необходима революция: только она сможет обратить технику из фактора порабощения человека в фактор его освобождения. Философ назы-

вает эту революцию «политико-технической» – это своеобразная утопическая модель развития современного западного общества, которая предполагает решение пяти проблем:

- 1) оказание безвозмездной помощи странам «третьего мира»;
- 2) отказ от применения силы, в какой бы то ни было форме, и ликвидация «централизованного бюрократического государства»;
- 3) развертывание способностей и диверсификации занятий, расцвет национальных дарований, признание всех автономий, создание свободной и достойной жизни малым народам;
- 4) сокращение рабочего времени, замены 35-часовой рабочей недели двух-часовой ежедневной работой;
- 5) критерием прогресса считать количество «сэкономленного» человеком времени, оплату труда вести не деньгами, а путём продуктообмена, причем независимо от количества вложенного труда.

Целью «политико-технической» революции признается не захват власти, а реализация позитивных потенций современной техники, ориентированных на полное освобождение человека.

Американский философ, представитель постпозитивистского течения в англо-американской философии науки Стивен Эделстон Тулмин (р. в 1922 г.) разработал дисциплинарную модель эволюции науки, которую он применил для описания исторического развития техники. В этой модели акцент делается на эволюцию инструкций, проектов, практических методов, приемов изготовления и т.д. Новые идеи в технике, по мнению Тулмина, ведут к появлению совершенно новых технических дисциплин. Техника развивается за счёт отбора нововведений из запаса возможных технических вариантов. Однако если критерии отбора успешных вариантов в науке являются главным образом внутренними профессиональными критериями, в технике они внешние, т.к. здесь для оценки новаций важны не только собственно технические критерии (эффективность или простота изготовления), но и оригинальность, конструктивность и отсутствие негативных последствий. Кроме того, профессиональные ориентации инженеров и техников различны в географическом отношении (в одних странах инженеры более ориентированы на науку, в других – на коммерческие цели). Важную роль скорости нововведений в технической сфере играют социально-экономические факторы. Для описания взаимодействия трёх автономных эволюционных процессов справедлива та схема, которую он создал для описания процессов развития науки. Его схема включает следующие моменты: 1) создание новых вариантов (фаза мутаций); 2) создание новых вариантов для практического использования (фаза селекции); 3) распространение успешных вариантов внутри каждой сферы на более широкую сферу науки и техники (фаза диффузии и доминирования). Подобным же образом связаны техника и производство. Таким путём философия техники пытается перенести модели динамики науки на свою сферу.

3. Современные концепции философии техники.

Французский социолог Альфред Эспинас (1844-1922) разрабатывает концепцию *технологии и праксиологии как философии действия*. В книге «Про-

исхождение технологии» (1890) он считает себя последователем философии *органопроекции* и утверждает, что первоначально органопроекция носила бессознательный характер (её проявления он усматривает в греческих мерах длины: палец, ладонь, пядь, стопа, локоть). Для Эспинаса они имеют божественное происхождение, дар божий: болезни – божья кара, эпидемии – проявление божьего гнева, и поэтому больных лечили религиозными обрядами. Кардинальным образом ситуация меняется лишь благодаря деятельности Гиппократов, когда болезни стали объяснять естественными причинами. Эспинас рассматривает человека как продукт психологической и социологической проекции, которые его персонифицируют. Прикладные искусства не передаются по наследству вместе с особенностями организма. Как продукт опыта и размышления они «прививаются» индивиду «примером и воспитанием»; тем самым они дают начало науке. Именно этот процесс передачи навыков автор называет предметом технологии. Он вводит понятия «праксиология» (от греч. деятельный), которая отражает коллективные проявления воли, продуманные и произвольные, самые общие формы действий, и «технология» (от греч. искусство, мастерство, умение и слово, учение), которую он относит к «зрелым искусствам», дающим начало науке и «порождающим технологию». В технологии Эспинас видит три существенных особенности, которые следует рассматривать с трёх точек зрения:

- 1) предполагается производить аналитическое описание явления с учетом конкретных условий его существования (времени, места, социума);
- 2) закономерности, условия, причины, предшествовавшие явлению, следует изучать с динамической точки зрения;
- 3) необходимо применять комбинацию статических и динамических точек зрения, дающих возможность изучать явление во времени: его рождение, апогей и упадок, которые составляют ритм его существования.

Совокупность этих трех измерений и образует общую технологию.

Американский экономист норвежского происхождения, основоположник и теоретик институционализма Торстейн Веблен (1857-1929) является сторонником технократического преобразования общества с учётом влияния культурных традиций социальных институтов. Анализируя природу институционализма (от лат. наставление, понятие восходит к институциям – учебникам римских юристов, дающих системный обзор действующих правовых норм), он приходит к выводу об отставании взглядов людей от изменений в области технологий и производства. В книге «Теория праздного класса» (1899) для преодоления социального «паразитизма» он предлагает произвести *технократическую революцию* с установлением власти научно-технической интеллигенции (технократии), не допуская, однако, к власти рабочий класс, и предлагает собственный сценарий этой технократической революции. По его мнению, мощная забастовка инженеров приведёт к параличу старого порядка и вынудит «праздничный класс» добровольно отказаться от своей монополии на власть в пользу научно-технической интеллигенции. В «техноструктуре», куда входят инженеры, ученые, менеджеры, акционеры, автор видел движущую силу такой технократиче-

ской революции, целью которой является изъятие собственности от собственника и передача ее в руки технократии.

Американский социолог и политолог Даниел Белл (р. 1919) является автором *концепции постиндустриального общества*. В книге «Грядущее постиндустриальное общество» он предложил историческую периодизацию обществ: доиндустриальное, индустриальное и постиндустриальное. Постиндустриальный этап начинается в XXI веке. Этот этап связан главным образом с компьютерными технологиями, телекоммуникацией. В его основе лежат четыре инновационных технологических процесса:

- 1) переход от механических, электрических, электромеханических систем к электронным привел к невероятному росту скорости передачи информации;
- 2) миниатюризация, т.е. значительно изменение величины, «сжатие» конструктивных элементов, проводящих электрические импульсы;
- 3) дигитализация, т.е. дискретная передача информации посредством цифровых кодов;
- 4) современное программное обеспечение, которое позволяет быстро и одновременно решать различные задачи без знания какого-либо специального языка.

Таким образом, постиндустриальное общество представляет собой новый принцип социально-технической организации жизни. Белл выделяет главные преобразования, которые были осуществлены в американском обществе, вступившем в пору постиндустриального развития:

- а) в сферу услуг включились новые отрасли и специальности (анализ, планирование, программирование и др.);
- б) коренным образом изменилась роль женщины в обществе – благодаря развитию сферы услуг произошла институционализация равноправия женщин;
- в) совершился поворот в сфере познания – целью знания стало приобретение новых знаний, знаний второго типа;
- г) компьютеризация расширила понятие «рабочее место».

Основным вопросом перехода к постиндустриальному обществу Белл считает успешную реализацию следующих четырех равновеликих факторов:

- 1) экономическая активность;
- 2) равенство социального и гражданского общества;
- 3) обеспечение надежного политического контроля;
- 4) обеспечение административного контроля.

Постиндустриальное общество характеризуется уровнем развития услуг, их преобладанием над всеми остальными видами хозяйственной деятельности. В этом обществе особенно важны организация и обработка информации и знаний. В основе этих процессов лежит компьютер – техническая основа телекоммуникативной революции, которая характеризуется следующими признаками:

- а) главенством теоретического знания;
- б) наличием интеллектуальной технологии;
- в) ростом численности носителей знания;
- г) переходом от производства товаров к производству услуг;
- д) изменениями в характере труда;

е) изменением роли женщин в системе труда.

Д. Белл определяет пять основных проблем постиндустриального общества:

- 1) слияние телефонных и компьютерных систем связи;
- 2) замена бумаги (в том числе и ценных бумаг) электронными средствами связи и дистанционным копированием документов;
- 3) расширение телевизионной службы через кабельные системы, замена транспорта телекоммуникациями с использованием видеофильмов и систем внутреннего телевидения;
- 4) реорганизация хранения информации и систем ее запроса на базе компьютеров и интерактивной информационной сети (Интернет);
- 5) расширение системы образования на базе компьютерного обучения; использование спутниковой связи для образования жителей сельских местностей; использование видеодисков для домашнего образования.

Он считает информацию средством достижения власти и свободы, что предполагает необходимость государственного регулирования рынка информации, т.е. возрастание роли государственной власти и возможность национального планирования. В структуре национального планирования он выделяет такие варианты:

- а) координация в области информации (потребности в рабочей силе, капиталовложениях, помещениях, компьютерной службе и пр.);
- б) моделирование;
- в) индикативное планирование (стимулировать или замедлить методом кредитной политики).

Белл оптимистически оценивает перспективу мирового развития на путях перехода от «национального общества» к становлению «международного общества» в виде «организованного международного порядка», «пространственно-временной целостности, обусловленной глобальностью коммуникаций».

Американский социолог и футуролог Элвин Тоффлер (р. 1928) становится одним из авторов концепции *«сверхиндустриальной цивилизации»*. Его основные работы: «Шок будущего» (1970); «Столкновение с будущим» (1972); «Доклад об экоспазме» (1975); «Третья волна» (1980); «Сдвиг власти» (1990). Он утверждает, что человечество переходит к новой технологической революции, пройдя три волны:

- 1) аграрная цивилизация, которая сменила культуру охотников и собирателей и продолжалась в течение около 10 тыс. лет;
- 2) индустриальная цивилизация, которая характеризуется нуклеарным типом семьи, конвейерной системой образования, корпоративизмом, переходом к индустриально-заводской форме организации социума, приведшей к обществу массового потребления и массовизации культуры;
- 3) сверхиндустриальная цивилизация (постиндустриальное общество) – результат интеллектуальной революции, где наблюдается огромное разнообразие субкультур и стилей жизни, и которая характеризуется преодолением дегуманизированных форм труда, формированием нового типа труда и соответственно нового типа рабочего.

Место рождения Третьей волны – США, время рождения – 1950-е гг. В постиндустриальном обществе экономические формы капитала определяются уже не только и не столько затратами труда, сколько воплощенной информацией, становящейся источником добавочной стоимости. Происходит переосмысление информации и её роли в социально-экономическом развитии общества. В этом обществе особую роль играет «человек знающий, понимающий». Экономические формы капитала всё больше зависят от неэкономических форм, прежде всего от интеллектуального и культурного капитала. Тоффлер предупреждает о новых сложностях, социальных конфликтах и глобальных проблемах, с которыми столкнется человечество на стыке XX и XXI вв.

Автором концепции *техники как производства избыточного* становится испанский публицист, общественный деятель и философ Хосе Ортега-и-Гассет (1883-1955). Его перу принадлежит книга «Размышления о технике» (1933). Анализируя технику, он указывал на двойственность человека:

- 1) он отличен от природы;
- 2) посредством техники он с ней сливается.

Он предлагает периодизацию истории техники на основе взаимоотношений человека к человеку и человека к технике, выделяя три этапа:

1) техника случая – это исторически первая форма существования техники, присущая первобытному обществу и характерная для доисторического человека, которая отличается простотой и скудостью исполнения и крайней ограниченностью технических действий;

2) техника ремесла – это техника Древней Греции, доимператорского Рима, европейского Средневековья, когда существенно расширяется набор технических действий, усвоение которых требует специальной выучки, а занятие технической деятельностью становится профессией и передается по наследству;

3) техника человека, т.е. машинная техника с техническими устройствами (она берёт своё начало со второй половины XVIII в., когда был изобретен механический ткацкий станок Эдмунда Картрайта (1743), которая существенно меняет отношения между человеком и орудием, где «работает» машина, а человек её обслуживает, становясь придатком машины.

На современный мир влияют три фактора: либеральная демократия, экспериментальная наука и индустриализация, где второй и третий факторы Ортега объединяет под именем «техника». Либеральная демократия и техника неразрывно связаны между собой. Современная техника возникла из сочетания капитализма с опытными науками. Не всякая техника научна. Только современная европейская техника покоится на научной базе, и отсюда ее отличительная черта – возможность безграничного развития. Техника иных стран и эпох – Месопотамии, Египта, Греции, Рима, Востока – всегда достигала какого-то предела, перейти который она не могла; и по достижении его начинался упадок. Техника и наука – одной природы. Значит, и судьбы той и другой взаимосвязаны. Наука угасает, когда люди перестают интересоваться ею бескорыстно, ради нее самой, ради основных принципов культуры. Когда этот процесс отмирает (что происходит в современности), техника может протянуть еще короткое время, по инерции, пока не выдохнется импульс, сообщенный ей чистой наукой. Жизнь

идет при помощи техники, но не благодаря ей. Техника не есть причина самой себя, но лишь полезный, практический осадок бесполезных и непрактичных занятий. Он приходит к заключению, что интерес к технике никоим образом не может обеспечить ее развитие или даже сохранение. Наука, искусство, техника и все остальное могут процветать только в бодрящей атмосфере, созданной ощущением власти. Как только оно угаснет, европеец начнет падать всё ниже.

С позиций технофилософии немецкий философ-экзистенциалист, психиатр Карл Ясперс (1883-1969) в работе «Истоки истории и ее цель» рассматривает технику как новый фактор мировой истории. С позиций технофилософии он анализируются труды Фихте, Гегеля и Шеллинга, посвященные обоснованию так называемого осевого времени, начало которому было положено с возникновением христианства. Отличительной чертой этого времени становятся катастрофическое обнищание в области духовной жизни, человечности, любви и одновременное нарастание успехов в области науки и техники. Ясперс выделял в мировой истории отдельный этап – «научно-техническую эру», которая была подготовлена в конце средневековья, получила в XVII столетии своё духовное обоснование, в XVIII – развитие, а в XX веке сделала головокружительный скачок. С появлением современной техники всё изменилось. Она знаменовала собой резкое усиление социальной динамики. Техническая цивилизация уже по своему объёму, богатству и многообразию занимает особое место во всей истории познания. Технику Ясперс рассматривает как совокупность тех действий, которые знающий человек совершает с целью господства над природой. Техника покоится на деятельности рассудка, потому что является частью общей рационализации, но в то же время она есть умение, способность делать, применяя природу против самой природы. Именно в этом смысле знание – это власть и сила. Смысл техники – освободить человека от власти природы, а её основной принцип – манипулирование силами природы для реализации назначения человека, под углом его зрения. Он выделяет два вида техники:

- 1) технику, производящую энергию;
- 2) технику, производящую продукты.

Также он выделяет три фактора, влияющих на развитие научно-технического знания:

- 1) естественные науки (которые создают свой искусственный мир и являются предпосылками к его дальнейшему развитию);
- 2) дух изобретательства (способствующий усовершенствованию уже существующих изобретений);
- 3) организация труда (направленная на повышение рационализации научной и производственной деятельности).

Труд человека он также рассматривает в трёхмерном измерении:

- а) как затраты физических сил;
- б) как планомерная деятельность;
- в) как существенное свойство человека.

В целом труд – это планомерная деятельность, направленная на преобразование предметов труда с помощью средств труда. Собственный мир человека – это созданная им искусственная среда обитания и существования, ко-

торая является результатом не индивидуального, а совместного человеческого труда. В ходе развития человечества социальная оценка труда менялась. В течение последних ста лет, технику либо прославляли, либо презирали, либо смотрели на неё с уважением. Но сама по себе техника нейтральна: она не является ни злом, ни добром. Всё зависит от того, чего можно добиться с её помощью. В книге «Истоки истории и её цель» осмыслению техники посвящен специальный раздел – «Современная техника». Нынешний век – век техники со всеми вытекающими отсюда последствиями, которые не оставят на земле ничего из того, что на протяжении тысячелетий обрёл человек в области труда, жизни, мышления, символики. Природа меняет облик под воздействием техники и обратно, на человека оказывает воздействие окружающая его среда. Перед лицом непокоренной природы человек представляется относительно свободным, тогда как во второй природе, которую он технически создает, он может задохнуться. Техника превратила все существование в действие некоего технического механизма, всю планету – в единую фабрику. Произошел полный отрыв человека от его почвы, от отзвука подлинного бытия. Значимость вопроса – к чему может прийти человек – стала настолько велика, что техника стала сегодня центральной темой. В пустоте и усталости от бессмысленного труда действуют только инстинкты, потребность в развлечении и сенсации. Игры и развлечения становятся технически организованными.

ЧАСТЬ II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИКИ

РАЗДЕЛ I. Онтология техники

Глава 1. Бытие техники

Техника проявляется в следующих формах:

- 1) как средства труда, при помощи которых преобразуются природные объекты, т.е. как совокупность различных приспособлений, механизмов и устройств искусственного порядка, не существующих в природе и изготавливаемых человеком для удовлетворения социокультурных потребностей;
- 2) как специально выработанные способы действий, совокупность различных видов деятельности, направленных на изготовление, обслуживание и применения технических устройств (научно-технические исследования, производственный процесс изготовления и эксплуатация технических устройств);
- 3) как совокупность знаний о способах и средствах специфического рода человеческой деятельности;
- 4) как интегрирующий элемент культуры, т.е. как специфический культурно-обусловленный процесс, определяющий уровень развития цивилизации.

1. Техника как средство труда

Когда речь идёт об искусственных предметах, под техникой понимается, прежде всего, система средств, направленных на достижение каких-либо целей. Но техника является нейтральной по отношению к цели и может употребляться в качестве экономящего усилия, посредника. Она служит хозяйственному удовлетворению потребностей и предотвращает отдельные действия в качестве порядка использования этих действий. Техника служит облегчению и формирова-

нию нашего бытия и представляет собой уравновешенную совокупность методов и вспомогательных средств по овладению природой.

Техника намного старше науки, она возникла вместе с возникновением человека, *Homo sapiens*. Умение хранить и использовать огонь человек приобрёл приблизительно 800 тыс. лет назад. Это событие, по-видимому, имело огромное значение. Укротив огонь, человек уже смог достигнуть того, чего не достигало ни одно живое существо. Первые орудия (копье, каменный топор) стали усовершенствованием руки. Создавая технику, ручные орудия, человек копировал природу и собственный организм. Как отмечает немецкий философ Э. Капп «изогнутый палец становится прообразом крючка, горсть руки – чашей; в мече, копье, совке, граблях, плуге и лопате нетрудно разглядеть различные позиции и положения руки, кисти, пальцев, приспособление которых к рыбной ловле и охоте, садоводству и использованию полевых орудий достаточно очевидно». В результате использования орудий человек увеличил свою силу, ловкость, быстроту.

В первобытном обществе орудия, простейшие механизмы и сооружения понимались в анимистической картине мира. Древний человек думал, что в орудиях (оружии, так же, впрочем, как в архаических произведениях искусства – рисунках, скульптурных изображениях, масках и т.д.) присутствуют духи, помогающие или препятствующие человеку. Действия по изготовлению или использованию орудий предполагают воздействие на эти духи (жертвоприношение или уговоры-заговоры), иначе ничего не получится или орудие вырвется из-под власти человека и повернется против него. Анимистическое осмысление техники предопределяло сущность и характер всей древней технологии. В этом смысле в древнем мире техника совпадала с магией, а технология была насквозь сакральной.

Вместе с тем, по мере того как орудие совершенствовалось по образу руки, так и, наоборот, рука совершенствовалась по образу орудия. Но в отличие от всех живых существ, прибегающих к техническим приспособлениям, техника человека постоянно совершенствовалась. О. Шпенглер отмечает, что техника животных была техникой вида (пчела одинаково строит свои соты и будет так их строить, пока не вымрет, они принадлежат пчеле точно так же, как форма крыла и расцветка тела). Видовая техника животного неизменна и безлична. Человеческая же техника независима от жизни человеческого вида. Она творчески осознаётся человеком, она личностна и изобретательна.

В попытках человека создать осмысленный мир эстетика орудий и средств труда играли не меньшую роль, чем практические нужды человека, и служили значительным стимулом к развитию техники. Каждая постройка, благодаря своему сочетанию объёма, массы, цвета, орнаментального узора, фактуры, становилась новым изобретением, выражающим идею взаимоотношения человека с мирозданием. Пирамиды, обелиски, башни, арки, купола, шпили, цветные витражи – это примеры соединения физических и материальных потребностей с красотой мира, выражающие поиск глубинного человеческого смысла в процессе совершенствования средств труда.

Становление машинного производства завершает процесс отделения умственного труда от физического. Переход от применения ручных орудий к машинной технике одновременно становится переходом от производства единичных, штучных товаров к их массовому производству. С этого момента взаимосвязь между искусством и техникой, которая сохранялась на протяжении существования ремесленного производства, разрушается. Теперь обезличенные товары промышленности уже не являются предметами искусства.

2. Техника как вид деятельности

Когда речь идёт преимущественно о деятельности человека, тогда под техникой понимают наиболее эффективный способ достижения чего-либо.

К. Ясперс писал: «Техника возникает, когда для достижения цели водятся промежуточные средства. Непосредственная деятельность, подобно дыханию, движению, принятию пищи, ещё называется техникой. Лишь в том случае, если эти процессы совершаются неверно, и для того, чтобы выполнить их правильно, принимаются преднамеренные действия, говорят о технике дыхания и т.п.». Техника учит достигать наибольшего результата при наименьшей затрате сил, поэтому для неё необходимы навыки, умение и мастерство.

Техническая деятельность – это совокупность действий, обеспечивающих реализацию научных, производственных и социальных задач, которые могут быть рассмотрены на двух уровнях:

- 1) теоретическом (как техническое творчество);
- 2) практическом, который начинается с инженерных исследований, и проектирования, который проходит стадию конструирования и завершается созданием промышленных образцов.

Техническое творчество – это теоретический уровень технической и инженерной деятельности.

Выделяют две концепции технического творчества:

- 1) концепция Ф. Дессауэра, основанная на платоновских традициях рассматривать техническое творчество как реализацию предустановленных идей, которые предшествуют человеческому существованию, а человек извлекает идеи и помещает их в сферу чувственного восприятия (творец наделяет человека способностями к творческой деятельности и создаёт условия для воплощения божественных идей в эмпирический мир вещей);
- 2) концепция М. Хайдеггера, где техническое творчество рассматривается как процесс перевода вещей из одного состояния в другое, а именно – в орудийное, при этом перевод обуславливается самой сущностью природы, которая как бы ведет творчество инженера к новым технологическим объектам и решениям, т.е. техническое творчество трактуется как способ раскрытия онтологической определенности вещей и испытания гуманистических убеждений личности.

Техническое творчество – это процесс создания нового технико-технологического объекта, включающий систему взаимосвязанных этапов:

- 1) постановка конкретной технико-технологической идеи (проблемы) и выявление направления её решения (выдвинутая идея реализуется, если имеются объективные научные и технические возможности её решения и если выде-

ляются соответствующие ресурсы – материальные, финансовое, организационные и др.);

2) идея приобретает более отчетливые технико-технологические формы выражения, т.е. создаётся действующая модель соответствующего объекта или прогресса.

Техническое творчество реализуется в двух формах: **изобретательство и открытие** (более подробно они будут рассмотрены в разделе «Инженерное творчество»).

Между понятиями изобретение и открытие нет чёткого водораздела, так открытие рентгеновских лучей потребовало изобретения соответствующего технического оборудования (рентгеновский аппарат). Исторически изменяется и соотношение между открытием и изобретением. Если на первых этапах развития научно-технического знания (когда его теоретический уровень не был достаточно высок) познавательный процесс начинался именно с эмпирического поиска в форме открытия и изобретения, то с XX в. начинает преобладать теоретический уровень открытия. Если первоначально приращение технического знания было связано с экспериментатором, то сегодня процесс технического познания связан с теоретическими исследованиями учёного.

Практический уровень технической и инженерной деятельности осуществляется в двух формах: как **инженерные исследования и проектирование** и как **конструирование** (более подробно они будут рассмотрены в разделе «Инженерное творчество»).

3. Техника как система знаний

Когда речь преимущественно идёт о знании, тогда под техникой понимается, прежде всего, совокупность приёмов, правил и операций, ведущих к достижению какого-либо результата. Техническое знание является обобщением практической деятельности человека. В узком смысле слова под техническим знанием понимают прикладные науки – науки, направленные на достижение какого-либо практического результата. Близкое по смыслу к понятию «техника» является понятие «технология», под которым понимают деятельность и знание, связанные с обслуживанием, применением или изготовлением технических устройств.

Сегодня к сфере техники относится не только использование, но и само производство научно-технических знаний. Кроме того, сам процесс применения научных знаний в инженерной практике не является таким простым, как это часто думали, и связан не только с приложением уже имеющихся, но и с получением новых знаний. А. Ридлер пишет, что оно состоит не в простом приложении наук к специальным целям. Раньше, чем делать такое приложение надо принять во внимание условия данного случая. Трудность применения заключается в правильном отыскании действительных условий данного случая. Условно принятое положение вещей и пренебрежение отдельными данными условиями обманывают насчет настоящей действительности. Только применение ведёт к полному пониманию; оно составляет высшую ступень познания, а общее научное познание составляет только предварительную ступень к нему. Знание

есть дочь применения. Для применения нужно умение исследовать и изобретательность.

Сегодня технознание – это сложная система, которая включает в себя:

1) знание, которое формирует общее представление о технико-технологических системах различного уровня и назначения (например, науки энергетического цикла включают в себя как общетеоретические обмены энергетикой, так и теплотехнику, электротехнику и др.) и разрабатывает методы и средства проектирования, конструирования и овеществления (материализации) соответствующих технико-технологических процессов и явлений;

2) знание, которое конкретизирует соответствующие закономерности естествознания применительно к техническим системам и имеет определенное технологическое назначение (например, законы физики конкретизируются в рамках общей теории машин);

3) знание, которое выявляет закономерности развития технико-социальных систем, образованных в процессе включений технических объектов в социокультурную реальность (эргономика, инженерная психология).

Технические науки подразделяются на два уровня теоретического анализа:

1) фундаментальные (теоретическая механика, техническая термодинамика и др.), которые выступают теоретической основой для обобщенного изучения процессов в технических объектах и системах определенного типа (механических, электрических, энергетических и др.);

2) частно-конкретные технические науки (теория паровых машин, теория акустики и др.), которые являются теоретической основой анализа процессов, происходящих в локальных объектах и системах – в паровых машинах, в акустических системах и т. п.

4. Техника как элемент культуры

Когда же речь идёт о технике как показателя уровня развития культуры и цивилизации мы имеем в виду, что экономические эпохи различаются не тем, что производится, а тем, как производится и какими средствами труда. Воздействие техники на общество смягчается или усиливается в зависимости от социально-экономических условий применения техники. Само же развитие техники испытывает мощное воздействие со стороны экономической, политической и прочей обстановки. И в то же время техника сама стимулирует развитие экономики и общества в целом. Но закономерности развития техники не сводимы к социально-экономическим закономерностям.

В IV тыс. до н.э. человек изобрёл письменность, и с этого момента начинается «зримая», прослеживаемая часть его истории.

В V тыс. до н.э., когда формируются человеческие сообщества, начинает устанавливаться общественный порядок. Этому способствовали развитие языка и разделение трудовых обязанностей. Внутри первобытного сообщества стали выделяться группы, отдельно занимающиеся земледелием, скотоводством, охотой, изготовлением орудий труда, а также воинской деятельностью. Переход от применения личных орудий к организованной деятельности многих свидетельствовал также о возросшей искусности в изготовлении и применении техники. О. Шпенглер отмечает, что «вместе с деятельностью многих совершается шаг

от органического к организованному существованию, от жизни в естественных группах к искусственным группам, от стаи к народу, сословию и государству».

С появлением государства первобытнообщинный строй постепенно сменяется рабовладельческим. В этот период расцветает ремесленное производство. Совершенствуются методы обработки металлов с применением литья, паяния и сварки, устанавливается производство гончарных изделий, развивается горное и строительное дело. Подъём ремесленного производства происходит одновременно с образованием городов. Люди начинают возводить крупные строительные сооружения. Торговые отношения и военные походы приводят к улучшению способов передвижения по суше и по морю. Появляются дороги и мосты, по которым передвигаются груженные повозки, расширяется мореплавание.

Однако по большей части технические изобретения не были направлены на улучшение условий труда. И самую тяжелую, рутинную работу выполняли рабы. Физическая сила людей и животных являлась чуть ли не единственным источником всех технических преобразований. Веками существовавший неэффективный рабский труд не способствовал прогрессу в технике. Люди, как и при первобытнообщинном строе, преимущественно пользовались простейшими ручными орудиями (механические машины Архимеда и Герона Александрийского можно считать в этом плане редким исключением; к тому же, по заверению Плутарха, они появились на свет как «забавы ученых мужей»).

Вместе с тем, период рабовладельческого строя смог продемонстрировать образцы совершеннейших технических творений, к которым относится, в частности, пирамида Хеопса. «Даже если не делать скидок на примитивность орудий, доступных в III тыс. до н.э., ни одно современное сооружение не превосходит её ни технической виртуозностью, ни смелостью замысла. Между тем, великий замысел был приведен в исполнение культурой, которая только что вышла за рамки каменного века и ещё долгое время продолжала использовать каменные орудия, хотя применялась и медь для резцов и пил, служивших для обработки массивных каменных плит для новых памятников. Все операции выполнялись вручную».

Подобные творения инженерного искусства являлись результатом сложной работы с высоким уровнем коллективной организации. По убеждению Л. Мамфорда, американского социолога и историка техники, управляемые коллективные действия людей периода рабовладельческого строя представляли собой не что иное, как прообразы машин, реальные образцы которых возникли лишь в XIV в. (механические часы, ветряные и водяные мельницы). Это, можно сказать, были настоящие машины, части которых состояли из человеческих костей, жил и мускулов, выполняющих строго ограниченные механические задачи. Приведённые в действие, эти большие и сложные машины способны были выполнять работу на таком уровне, о каком раньше нельзя было и мечтать.

Разумеется, существование машин, составленных из живых людей, указывает и на безмерно возросшую власть правителей, которая поддерживалась мифологическим мировоззрением и крайне жестокой системой наказаний...

В условиях капиталистического строя, несомненно, расцветает «дух изобретательства». И не только потому, что техническое творчество стало «подпи-

тиваться» научными открытиями. Дело в том, что не во все времена, не во все эпохи изобретения находили поддержку в обществе, даже если они были очевидно полезными. Нередко в обществе выставлялись социальные запреты на изобретения. Так, например, средневековый ремесленник, вступающий в цеховую организацию, принимал общий устав, цель которого заключалась в том, чтобы обеспечить равные для всех условия труда. Согласно этому уставу запрещалось понижать или повышать цены на производимые товары, запрещалась реклама и запрещались всякого рода изобретения, которые могли увеличить производительность труда (тем самым, нарушая равные для всех условия). Иными словами, технические изобретения здесь считались нежелательными. В условиях же капиталистического строя деятельность человека напротив ориентируется на изобретения, как на то, что открывает ему доступ к финансовому процветанию.

Глава 2. Инженерно-техническая деятельность: сущность и явление

1. Становление понятия «инженер»

Понятие «инженер» происходит от лат. – хитроумный, остроумный, изобретательный. Первоначально инженерами называли лиц, которые управляли военными машинами. С появлением слова «машина», которое обозначало подъемное устройство в древнегреческом театре, инженером начинают называть творца всяких хитроумных технических устройств. В XVI веке в Голландии появилось понятие «гражданский инженер» применительно к строителям мостов и дорог. Затем это понятие применяется в Англии и других европейских странах.

Понятие и звание инженер давно применялись в России, где инженерное образование началось с основания в 1701г. в Москве школы математических и навигационных наук, а затем в 1712 г. первой инженерной школы. В русской армии XVI века инженеры назывались «розмыслами».

В современном значении слово «инженер» начинают употреблять в XVIII в. в связи с возникновением крупного машинного производства. Именно в это время формируется целая система особых технических наук, которые призваны соединять научное познание с практикой.

Инженер – человек, профессионально осуществляющий техническое творчество, это специалист с высшим техническим образованием, который в своей деятельности соединяет науку с производством, т.е. становится проводником науки в производстве.

2. Особенности инженерной деятельности

Инженерная деятельность – это профессиональная техническая деятельность человека (получившего высшее техническое образование), которая является средством его жизнеобеспечения.

С усложнением производственных процессов инженерная деятельность дифференцировалась на инженерно-исследовательскую, инженерно-конструкторскую и инженерно-технологическую.

Деятельность инженера в отличие от деятельности других слоёв интеллигенции (педагогов, врачей, актеров, композиторов и др.) по своей роли в общественном производстве является производительным трудом, непосредственно участвующим в создании национального дохода. Тем самым инженеры выполняют одну из обособившихся функций совокупного работника. Именно практическая направленность инженерной и вообще всей технической деятельности давала повод «интеллектуалам» смотреть на неё свысока.

В современной своей сущности инженерная деятельность – это техническое применение науки, направленное на производство техники и удовлетворение общественных технических потребностей. В процессе деятельности инженера законы науки из своей теоретической формы трансформируются в технические принципы, которые находят своё практическое применение. Эта деятельность обладает определенной степенью риска, которая считается неизбежной. С целью обеспечения необходимой надежности создаваемых технических средств и технологии создаются методы и средства преодоления этого риска путем установления определенных параметров, стандартов и использования статистического учета случаев возможных аварий.

По своему характеру инженерная деятельность является преимущественно духовной деятельностью в сфере материального производства. Союз немецких инженеров определил основные ценностные критерии инженерной деятельности: способность функционирования и надежность, экономичность, благосостояние, здоровье, безопасность, экологичность, качество общества и развитие личности.

Процесс инженерной деятельности включает в себя: определение потребности, выработку и принятие решения, подготовку производства, регулирование производства, удовлетворение потребностей.

Существенные признаки инженерной деятельности:

1) это деятельность в сфере материального производства или деятельность, которая направлена на решение задач материального производства;

2) это деятельность практическая, т.е. имеет дело с реально существующими объектами в отличие от теоретической или духовной, где существуют мыслимые идеальные объекты;

3) эта деятельность разрешает противоречия между объектом (природой) и субъектом (обществом), является процессом превращения природного в социальное, естественного в искусственное;

4) эта деятельность занимает промежуточное положение между теорией и практикой (труд инженера является умственным трудом в сфере материального производства).

Таким образом, **инженерная деятельность** – это материализация технической идеи, которая завершается созданием эффективно действующего промышленного объекта, анализ функционирования которого оказывает воздействие на инженерную мысль, а также развитие технoзнания и науки в целом.

3. Этапы развития инженерной деятельности

Можно выделить следующие **этапы развития инженерной деятельности**:

- 1) праинженерный – время строительства крупных и сложных сооружений древности;
- 2) прединженерный – период мануфактуры, этап становления инженерной деятельности в социальном плане (конец XVIII – начало XIX вв.);
- 3) период развития инженерной деятельности на основе системы машин и технических наук;
- 4) современный этап, который связан с переходом к информационной технологии.

Техническая деятельность не пользовалась особой славой ещё в древности. Критика технической деятельности оказывается столь же древней, как и сама эта деятельность (миф о разрушении Богом Вавилонской башни; миф о прикованном к кавказским скалам Прометее; миф об упавшем с небес Икаре). Архимед считал сооружение машин занятием, не заслуживающим ни трудов, ни внимания (большинство из них появилось на свет как бы попутно, в виде забав). Отношение к технической деятельности принципиально не изменилось и в период средневековья, когда эта деятельность часто воспринималась как нечто магическое.

Отношение к технической деятельности принципиально не изменилось и в период средневековья, когда эта деятельность часто воспринималась как нечто магическое. Средневековое ремесло уподоблялось ритуалу, воспроизводящему соответствующий миф. В средневековой Европе технические нововведения, приёмы и методы интегрировались в сословный мир цехов.

В эпоху Возрождения сформировалось иное отношение к инженеру и его деятельности. К инженеру стали относиться не просто как к ремесленнику, технику, а как к творцу, творящему подобно божественному творцу новый мир, мир второй природы.

С конца XIX в. начинается резкая критика технического засилья и идеализация прошлого. Чрезвычайно противоречивую оценку инженерной деятельности даёт и современное общество, видя в ней не только источник жизненных благ, но и социального зла.

Однако только в XX веке техника, её развитие, её место в обществе и значение для будущего человеческой цивилизации становится предметом систематического изучения. Не только философы, но и сами инженеры, начинают уделять осмыслению техники всё большее внимание. Особенно интенсивно эта тематика обсуждалась на страницах журнала Союза германских дипломированных инженеров «Техника и культура» в 30-е гг. Можно сказать, что в этот период в самой инженерной среде вырастает потребность философского осознания феномена техники и собственной деятельности по её созданию. Часто попытки такого рода осмысления сводились к исключительно оптимистической оценке достижений и перспектив современного технического развития. Одновременно в гуманитарной среде возрастало критическое отношение к ходу технического прогресса современного общества, и внимание привлекалось, прежде всего, к его отрицательным сторонам. Так или иначе, в обоих случаях техника стала предметом специального анализа и исследования.

4. Уровни и формы инженерно-технической деятельности

В основе инженерной деятельности лежит техническая деятельность – это совокупность действий, обеспечивающих реализацию научных, производственных и социальных задач. Эти задачи могут быть как теоретическими (как техническое творчество), так и практическими, которые начинаются с инженерных исследований и проектирования, проходят стадию конструирования и завершаются созданием промышленных образцов.

I. Теоретический уровень инженерно-технической деятельности осуществляется в процессе технического творчества.

Техническое творчество – это процесс создания нового технико-технологического объекта. Этот процесс включает в себя систему взаимосвязанных этапов:

1) постановка конкретной технико-технологической идеи (проблемы) и выявление направления её решения, когда человеческий (субъективный) фактор материализуется в процессе создания новой идеи;

2) создание действующей модели соответствующего объекта или прогресса, когда идея приобретает более отчетливые технико-технологические формы выражения.

Исторически **техническое творчество реализуется в двух формах** – изобретения и открытия.

1) **Изобретательство** представляет собой процесс создания новых принципов действия и способов их реализации в конкретных технико-инженерных устройствах. При этом речь идёт о создании объекта, не существующего прежде в реальности (изобретение колеса, пороха, двигателя внутреннего сгорания и др.), где происходит материализация («опредмечивание») идеи;

Изобретение – это новое решение, обеспечивающее удовлетворение новой актуальной реализуемой потребности или улучшение каких-либо критериев эффективности и др. показателей существующих объектов при неухудшении или незначительном ухудшении др. показателей. Изобретения обычно связаны с улучшением технических систем (устройств), технологий (способов), конструкционных материалов и веществ либо с созданием пионерных изделий, технологий, материалов, веществ, штампов, микроорганизмов. Главными признаками изобретения являются существенная новизна и полезность. Для признания нового решения изобретения в установленном порядке подается заявка на выдачу патента, на основе которой после подтверждения новизны и полезности изобретению выдаётся патент или другой аналогичный документ. Изобретение появляется тогда, когда развитие науки и техники отстаёт от потребностей общества, которое нуждается в реализации новых целевых установок. Изобретательство предшествует конкретным инженерным разработкам. При этом изобретатель может быть самоучкой (изобретатель парового двигателя И. Ползунов), или прийти к изобретению на основе анализа предшествующего опыта развития науки и техники (изобретатель телефона А. Белл). Изобретательство представляет собой систему действий: от некоторой догадки (озарения) до опытной модели (в 1765 г. И. Ползунов первым построил паросиловую установку, но создателем универсального парового двигателя считается

Дж. Уатт, который в 1784 создал действующую систему и получил авторский патент). Нередко изобретение следует за открытием (Т. Эдисон оставил более 1000 изобретений в различных технических сферах, но его изобретения следовали за соответствующими открытиями в научно-технической сфере), поэтому изобретение представляет собой способ реализации открытия.

2) Открытие – это выявление естественных вещей, явлений, закономерностей и др., реально существующих в природе, но не известных прежде (открытие Америки, периодичности элементов, залежей полезных ископаемых и т.п.), в основе которого доминируют внутренние потребности индивидуума (изобретателя) по сравнению с воздействием внешних условий и обстоятельств. Открытие – это выявление естественных вещей, явлений, закономерностей, реально существующих в природе, но не известных прежде (открытие Америки, периодичности элементов, залежей полезных ископаемых и т.п.). В основе открытия лежат внутренние потребности изобретателя, а не внешние условия и обстоятельства. Между поднятиями изобретение и открытие нет чёткого водораздела – так открытие рентгеновских лучей потребовало изобретения соответствующего технического оборудования (рентгеновский аппарат). Исторически изменяется и соотношение между открытием и изобретением. Если на первых этапах развития научно-технического знания (когда его теоретический уровень не был достаточно высок), познавательный процесс начинался именно с эмпирического поиска в форме открытия и изобретения, то с XX в. начинает преобладать теоретический уровень открытия. Если первоначально приращение технического знания было связано с экспериментатором, то сегодня процесс технического познания связан с теоретическими исследованиями учёного.

II. Практический уровень технической и инженерной деятельности осуществляется в двух формах:

- 1) как инженерные исследования и проектирование;
- 2) как конструирование.

1. В рамках инженерных исследований и проектирования проводятся научные разработки и расчеты, инженерные и экономические обоснования, а также и реализуется процесс проектирования объекта, при этом каждый вид инженерно-технической деятельности опирается на соответствующую базовую техническую науку или систему наук, а сложные технические проблемы требуют взаимодействия технических естественных и социокультурных наук.

2. Конструирование – это вид инженерной работы, которая осуществляется в различных областях человеческой деятельности: в проектировании технических систем, дизайне, моделировании одежды и др. В технике конструирование является обязательной составной частью процесса проектирования и связано с разработкой конструкции технической системы, которая затем материализуется при изготовлении на производстве. Конструирование включает анализ и синтез различных вариантов конструкции, их расчёты, выполнение чертежей и др. Разработка вариантов конструкции обычно связана с постановкой и решением задач технического творчества. На уровне конструирования происходит реализация технической идеи в рамках опытно-конструкторской разработки, которая связана с постановкой и решением задач технического творчества. В

процессе конструирования создается чертёж технического изделия или системы, рассчитываются конкретные технические характеристики и фиксируются специфические условия реализации (характер материала, производительность, степень экологичности, экономическая эффективность и др.). Результат конструкторской разработки – техническое изделие, готовая конструкция. Конструирование сочетается с разработкой соответствующих технологических условий, т.е. методов и технических условий реализации конкретной модели. Поэтому конструирование связано с технологией, которая выявляет механизм организации процесса по производству конкретного изделия.

РАЗДЕЛ II. Гносеологический аспект технoзнания

Глава 1. Техническая картина мира

Техническая картина мира – это система законов, категорий и принципов, дающих обобщенное представление об объектах техники и технических процессах.

1. Главные показатели развития техники

Рассматривая технику как прикладную часть развития науки, следует иметь в виду качественные и количественные показатели развития техники:

а) *интенсивность*, которая имеет как качественную, так и количественную оценки, что позволяет сравнить разные фазы развития техники (например, частота выхода из строя деталей механизма, или качественный состав выбрасываемых вредных веществ, образуемых в процессе работы машины);

б) *эффективность*, куда входят такие параметры, как коэффициент полезного действия, экономичность, а также такой показатель, как затраты живого труда (создаваемая машина может быть достаточно эффективна, но не экономична);

в) *надежность* – является наиболее обобщающим показателем. Необходимость повышать надежность обусловлена тем, что работа с максимальными скоростями, давлениями, использование высоких мощностей и тому подобных, при недостаточной ненадежности оборудования ставит под угрозу жизнь людей.

Кроме вышеназванных показателей огромное значение сегодня приобретают *антропологические критерии техники*, т.е. показатели соответствия и приспособления технических систем к человеку, снижения дискомфорта и повышения положительных эмоций, уменьшения или исключения вредных и опасных воздействий техники на человека, который включает критерии: эргономичности, красоты, безопасности, экологичности. Они оказывают сильное возрастающее влияние на прогрессивную эволюцию техники, которое возрастает в связи с формированием гармоничной ноосферы как в отдельных странах, регионах и городах, так и в мире в целом. Антропологические критерии техники относятся к группе критериев эффективности технических систем.

2. Основные законы развития техники

При изучении закономерностей развития науки и техники необходимо иметь чёткое представление о самом понятии «закон». Закон – это внутренняя существенная связь явлений, обуславливающая их необходимое развитие. Зако-

ны природы – это объективные (т.е. существующие независимо от человека) существенные и необходимые, общие или всеобщие связи между предметами, явлениями, системами и их сторонами. Взаимосвязаны могут быть не только предметы, но и их особенности. Объективность заключается в том, что она существует реально, независимо от людей, которые должны ее познать. Особенность законов природы заключается в том, что в одинаковых условиях связи между ними проявляются одинаково. Например, превращение воды в лед происходит при определенных условиях, так же как и воды в пар. Если условия изменятся (например, температура), то эти превращения не произойдут вообще. Если явления в истории общества повторяются, значит, мы должны понимать, что существуют абсолютные и относительные истины. Человек, постигая относительную истину, все время приближается к истине абсолютной.

Законы развития техники зависят от исторического времени смены моделей и поколений технических систем, отражают и определяют для отдельных сходных технических систем объективно существующие, устойчивые, повторяющиеся связи и отношения.

Рассмотрим самые существенные законы развития технических систем, т.е. объективные законы, отражающие существенные и повторяющиеся особенности развития технических систем. Каждый из законов описывает какую-либо конкретную тенденцию развития и показывает, как её использовать при прогнозировании развития, создании новых и совершенствовании имеющихся технических систем.

Можно выделить следующие законы развития технических систем.

1) Закон стадийного развития техники – всеобщий закон развития технических систем, с помощью которого осуществляется обработка материального предмета труда. При обработке любого материального предмета труда реализуются четыре фундаментальные функции:

- а) технологическая – связанная непосредственно с изменением материального предмета труда (разделение бревна на доски);
- б) энергетическая – связанная с обеспечением энергией процесса обработки предмета труда;
- в) функция управления процессом обработки и подачи энергии;
- г) функция планирования количества и качества производимой продукции.

Суть закона: развитие технических систем происходит при последовательной передаче новым поколениям технических систем выполнения указанных фундаментальных функций. Данный закон отражает не только развитие отдельных технических систем, но и техники в целом, а вместе с ней и человеческой цивилизации. При этом 1-я стадия соответствует возникновению ручных орудий и человека разумного (*homo sapiens*), 2-я стадия связана с механизацией ручного труда и промышленными революциями, 3-я стадия – с автоматизацией труда и научно-технических революцией, 4-я стадия — с созданием постиндустриального общества или гармоничной ноосферы. На 4-й стадии человек полностью исключается из технологического процесса; он участвует в процессах планирования высокого уровня, а также в нестандартных операциях наладки и ремонта оборудования. Переход на очередную стадию происходит,

во-первых, при исчерпании физических или умственных возможностей человека по определенному актуальному критерию эффективности – чаще всего производительности труда, во-вторых, при изменении внешних факторов.

Этот закон используется при разработке новых поколений технических систем, а также при создании крупных проектов по механизации и автоматизации производства.

2) Закон прогрессивной эволюции технических систем – это всеобщий закон развития техники, суть которого заключается в том, что в технических системах, выполняющих определенные технические функции, переход к новым моделям и поколениям технических систем вызван необходимостью устранения в используемых технических системах выявленных недостатков и дефектов, а также противоречий, что обычно связано с улучшением критериев эффективности и происходит при наличии необходимых и достаточных внешних факторов. При этом имеет место определенная логика изменения структуры технической системы, основывающаяся на принципе получения необходимого эффекта при минимальных изменениях структуры, что обычно связано и с меньшими изменениями технологии изготовления технических систем.

Закон прогрессивной эволюции технических систем имеет явную связь с законом стадийного развития, поскольку он отображает и реализует развитие технических систем внутри каждой стадии.

Основные направления практического использования закона прогрессивной эволюции технических систем связаны с созданием конкретного класса технических систем в рамках методологии выбора конкурентоспособных решений, системной методологии проектной деятельности и разработкой методик изучения эволюции техники.

3) Закон противоречий в развитии – описывает возникновение, обострение и разрешение противоречий в процессе развития технической системы.

4) Закон повышения степени идеальности – описывает развитие технической системы как повышение степени её идеальности.

5) Закон перехода на микроуровень и к использованию полей – описывает тенденцию всё большего использования глубинных уровней строения материи и различных полей при развитии технических систем.

6) Закон повышения динамичности и управляемости – описывает повышение в процессе развития технической системы их способности к целенаправленным изменениям, обеспечивающим возможность их адаптации к меняющимся требованиям к технической системе со стороны человека, других систем, внешней среды и переход систем к самоуправлению и самоорганизации.

7) Закон повышения полноты технической системы – описывает тенденцию ко всё более полному выполнению технической системой функций, ранее выполнявшихся другими техническими системами, внешней средой или человеком, сопровождающуюся поэтапным вытеснением человека из технического процесса.

8) Закон развертывания-свертывания – описывает повышение идеальности технической системы путем развертывания-увеличения количества и качества выполняемых полезных функций за счёт усложнения и свертывания-уп-

рощения технической системы при сохранении или увеличении количества и качества выполняемых полезных функций.

9) **Закон согласования-рассогласования** – описывает развитие технической системы с позиций, включающих:

а) последовательное согласование технической системы с другими системами, обеспечивающее наилучшее прохождение необходимых потоков энергии, вещества, информации;

б) рассогласование, обеспечивающее уменьшение и прекращение прохождения ненужных потоков;

в) сдвиг согласования, обеспечивающий отбор части полезного или вредного потока для выполнения дополнительных полезных функций и др.

3. Закономерности развития техники

Понятие закономерности – более широкое и представляет собой как бы совокупность законов, один из которых является ведущим. Это процесс, который отражает действия законов природы. Поэтому противопоставить закон и закономерность нельзя. Законы и закономерности иногда совпадают

Существует ряд закономерностей развития техники, которые отображают типичные ситуации проявления закона прогрессивной эволюции технических систем:

а) закономерность сохранения старых структур; закономерность возврата к старым структурам технических систем;

б) закономерность дифференциации и специализации техники; закономерность изменения критериев эффективности;

в) закономерность удешевления единицы полезного эффекта; частные закономерности изменения структуры технических систем.

Кроме того, указанные закономерности развития техники позволяют решать частные задачи прогнозирования и поиска улучшенных структур технических систем:

1. Одной из главных закономерностей развития техники является **расширение использования существующих материалов и их улучшение при создании новой техники**.

Можно сказать, что весь прогресс техники свидетельствует о проявлении этой закономерности, так как по мере развития техники использование материалов прогрессивно увеличивается. Очень хорошим примером, иллюстрирующим эту закономерность, может быть историческое разделение этапов развития первобытнообщинного человека: каменный век, бронзовый, железный и т.д.

2. Следующая закономерность заключается в том, что **человек в своей деятельности овладевает всё более сложными формами движения материи и энергии**. Это является следствием усложнения научного аппарата, привлекаемого исследователями в своих работах. Не секрет, что наука нынешнего столетия радикально отличается от науки, скажем, прошлого столетия как своими изысканиями, так и сложностью изучаемых проблем. Это также прослеживается в процессе развития техники. Налицо накопление знаний.

3. Наиболее общая закономерность технического прогресса выражается в том, что происходит **постоянная замена производственных функций челове-**

ка техническими системами. В любом процессе труда человека существует пять главных производственных функций: энергетическая, технологическая, транспортная, контрольно-управляющая и логическую. Постепенно (по мере развития) эти функции человек передает техническим системам, что можно наблюдать на всем протяжении истории человечества. Не исключено, что со временем появятся и новые производственные функции и соответственно новые технические системы.

4. Несмотря на то, что техника наравне с наукой зависит от социально экономических условий общества, можно как закономерность отметить ***относительную самостоятельность развития техники.***

Прогрессивное развитие техники едва ли возможно без критики и борьбы мнений. Нарушение этого закона природы ведет к утверждению ложных идей и усилий, иногда сбивающих науку с верного пути, заставляя её идти в направлении, не ведущем к прогрессу.

Несмотря на огромные, по сравнению предшествующим, периодами достижения, в науке существует определенная преемственность, что является еще одним из законов ее развития.

Не менее важным законом развития науки и техники является укрепление связи науки и производства.

Итак, развитие науки и техники соответствует законам, знание которых имеет большое значение в жизни людей. В курсе истории науки и техники мы можем отследить проявление этих законов в различных сферах.

Глава 2. Технознание и его уровни

1. Сущность технического знания

Характерная особенность технического знания основана на интерпретации природной реальности, имеет преимущественно прикладной характер и решающие практические задачи. Если «чистая» наука стремится к выявлению общих закономерностей природы, то прикладная – к практическому их выражению (к материализации). Если «чистая» наука состоит из преимущественно теоретических конструкций, то прикладная – дополняется технологией, которая трактуется как способ материализации общих природных закономерностей.

Технические науки (теория сопротивления материалов, теория машин и механизмов и др.) обладают всеми характеристиками теоретического знания (понятийный аппарат, законы, правила и т.п.). Несмотря на высокий уровень абстрактности, знание этого типа преимущественно ориентируется, тем не менее, на решение не теоретических, а определенных практических (технических) задач. Технические науки, с одной стороны, переводят (способствуют «материализации») естественнонаучные закономерности в сферу производства, а с другой – в их рамках получают теоретическое осмысление экспериментальные данные и целевые установки, требующие фундаментального естественнонаучного анализа.

Одновременно технознание производит имманентное знание, соответствующее внутренним закономерностям, не связанное непосредственно ни с природными закономерностями (естествознание), ни с потребностями общества

(человекознание). Тем самым технoзнание выходит на уровень сравнительно самостоятельной подсистемы науки.

2. Уровни технического знания

Качественно-различные по предмету, методам и функциям виды технического знания, объединённые в единую систему в рамках отдельных прикладных дисциплин, принято называть уровнями технического знания. В технoзнании выделяются два уровня анализа – эмпирический и теоретический.

Эмпирический уровень – система знания, полученного преимущественно на основе опыта (от наблюдения и эксперимента к непосредственно производству), где выявляются определенные обобщающие характеристики техногенных объектов, которые принято называть техническими системами.

К технической системе относят два вида объектов.

I. Искусственно созданные объекты, предназначенные для удовлетворения определенной потребности, которым присущи возможность выполнения не менее одной формы, многоэлементность, иерархичность строения, множественность связей между элементами, многократность изменения состояний и многообразие потребительских качеств. К техническим системам относятся отдельные машины, аппараты, приборы, сооружения, ручные орудия, их элементы в виде узлов, блоков, агрегатов и др.

Техническая система существует в трёх модусах (проявлениях):

- 1) как изделие производства;
- 2) как устройство, потенциально готовое совершить полезный эффект,
- 3) как процесс взаимодействия с компонентами окружающей среды (источником внеш. энергии, потребителем и т.д.), в результате которого и происходит эксплуатация (функционирование) технических систем и образуется полезный эффект.

II. Устройство, предназначенное для удовлетворения определенной потребности. К техническим системам относятся отдельные машины, аппараты, приборы, сооружения, ручные орудия труда, а также их элементы: детали, блоки, агрегаты и другие сборочные единицы. К техническим системам относятся также сложные комплексы взаимосвязанных машин, аппаратов, сооружений и т.п. В литературе наряду с понятием техническая система часто используется понятие технический объект.

Теоретический уровень знания предполагает использование не столько эмпирического материала, сколько закономерностей, выявленных на основе логического познания. Сюда нужно, прежде всего, отнести техническую и технологическую теории.

Техническая теория – это система обобщенного знания о технических объектах и их системах. В общем виде теория – это определенная научная абстракция (идеализация), в рамках которой анализируется идеальный объект, принципиально не существующий в реальности, но отражающий ее существенные и определяющие характеристики. Идеализация объекта выполняет различную роль в естественнонаучных и технических теориях.

Если целевая установка естественнонаучной теории – познание определенного среза действительности, то для технической теории – построение «идеаль-

ной конструкции», которая должна соответствовать реальному техническому объекту. Теоретическая форма технического знания развивается на основе, как закономерностей, так и на основе эмпирических данных.

Первые научные теории (техническая механика, сопротивление материалов, гидростатика и др.) появляются вначале XIX в., и на основе разрабатываются соответствующие технические системы. Процесс формирования технической теории связан с переходом от идеальных естественнонаучных объектов к собственно идеальным техническим объектам (по существу, реализуется процесс переноса представлений, выработанных в рамках естественных наук в сферу технoзнания).

Определенные разделы естествознания выступают в качестве предпосылок формирования соответствующих технических. Происходит снятие естественнонаучных закономерностей, на основе которых формируется техническая теория. При этом каждая техническая наука детерминирована собственной базовой естественнонаучной дисциплиной (теоретическая механика является базовой для теории механизмов и машин, термодинамика – теплотехники, теоретические основы электротехники – выступает в качестве базовой для системы электротехнических дисциплин).

Различают следующие уровни технической теории:

- 1) функциональный, ориентированный на математическое описание объекта или процесса;
- 2) динамичный, описывающий естественные процессы, происходящие в техническом объекте;
- 3) структурный, дающий конструктивные параметры и инженерные расчеты объекта.

Основной проблемой формирования технической теории является выявление её идеальных объектов. Важно также обосновать процесс переноса представлений, выработанных в рамках естественных наук, в науки технические; и наоборот – оценить воздействие представлений, сформулированных в технoзнании, на смежные области естествознания.

Техническая теория ориентирована на конструирование технико-технологических систем. Поэтому естественнонаучная (базовая) дисциплина, на основе которой формируется соответствующая техническая наука, должна быть уточнена и модифицирована, т. е. формирование технической науки способствует динамизму фундаментальной науки.

Реализация технической теории зависит:

- 1) от степени технологичности технического знания – возможности его воплощения в соответствующих объектах или процессах;
- 2) от экономичности технико-технологических решений;
- 3) от социальной востребованности (именно общество определяет степень, готовности реализации тех или иных технических проектов).

Технологическая теория – это высшая системная форма организации научного знания, основанная на предметно-практической деятельности и целостно описывающая связи и закономерности технологических взаимодействий технического объекта и предметных форм вещества, энергии и информации.

Основные компоненты технологической теории: множество технологических фактов, требующих теоретического объяснения; технологические категории и сформулированные на их основе гипотезы; принципы, идеализации, постулаты, аксиомы, позволяющие построить и описать идеализированный объект (модель) технологического взаимодействия; установленные технологические законы, т.е. постоянно повторяющиеся связи между сторонами (законы и закономерности строения техники), взаимодействия сторон (законы и закономерности функционирования техники), качественно-количественные изменения (законы и закономерности развития техники) объекта.

Технологическая теория не имеет прямого адресата в технологической практике. Её функция – описать общие процессы технологических взаимодействий, установить их свойства, параметры и соответствующие закономерности. Однако при этом технологическая теория может стать базой технического творчества при разработке конкретных технологических методов.

Эмпирический и теоретический уровни познания находятся в диалектической взаимосвязи. В техническом знании эмпирический уровень познания выполняет большую нагрузку, но усложнение задач, требующих решения в рамках технического знания, повышает тенденцию его теоретизации.

В технознании соотношение эмпирического и теоретического знания сохраняет иное значение, чем в естествознании, где степень теоретизации выше. Первоначально техническое знание развивалось на эмпирической базе. Теоретическое знание формировалось в процессе ответа на вопросы, возникающие при создании и эксплуатации конкретных технических объектов. Формирование технической теории осуществляется на основе соответствующих эмпирических исследований.

Промежуточным звеном между эмпирическим и теоретическим уровнем построения теории выступает процесс идеализации эмпирического знания, т.е. выявление в нем теоретической составляющей.

3. Техническое творчество

Объективная потребность улучшения и усовершенствования технического объекта по какому-либо критерию эффективности или противоречию либо потребность создания принципиально нового технического объекта для удовлетворения новой общественной потребности рождает техническое творчество. Под техническим объектом здесь подразумеваются различные устройства, технологии, конструкционные материалы и вещества. Решение задачи технического творчества часто представляет собой предмет изобретения, которое защищается патентом.

Патент представляет собой охранный документ, выдаваемый на изобретение (полезную модель, промышленный образец) и удостоверяющий исключительное право патентообладателя на использование объекта охраны в течение определённого срока. Различают национальные и региональные патенты. Национальными являются патенты, выданные национальным ведомством промышленной собственности. Патенты, выданные Европейским патентным ведомством и Африканской организацией интеллектуальной собственности, называют региональными.

В отличие от различных видов и типов разработки и проектирования новой техники техническому творчеству присущи ряд неопределенностей и необходимость нахождения нетривиального изобретательского решения.

Процесс технического творчества можно разделить на ряд этапов:

1) критическое осмысление существующего положения вещей на базе экспериментальных материалов и логических рассуждений, формирование проблемной ситуации, результатом чего является формулировка конкретной технической задачи, которая может служить основой дальнейших творческих поисков;

2) этап «рождения» и вынашивания новой технической идеи как результата скачка в новое качество при реализации поиска решения определенной технической задачи (это еще не техническое изобретение и не идеальная модель нового, но уже выход за рамки непосредственно данного), для чего применяется набор методов поиска нового (при этом рациональные методы, составляющие логическую основу процесса, не исключают действия фантазии и интуиции при рождении технической идеи);

3) этап разработки воображаемой реальности идеальной модели как результата схематизации новой технической идеи, как структурной и функциональной схемы будущего технического объекта, где выражается активная созидательная деятельность субъекта, учитывает необходимость её последующей материализации, строится будущий объект не в чувственно воспринимаемой форме (на этом этапе протекает процесс обоснования, продумывания и создания образца будущего технического объекта);

4) этап конструирования, перехода от мысленного построения к реальным разработкам, результаты которого выражаются в эскизном и техническом проектах, в рабочих чертежах или модельно-макетном воплощении (начинается разрешение противоречий между материальным и идеальным, теорией и практикой, т.е. происходит движение от изобретения в форме идеальной модели или патента до рабочих чертежей или спецификаций и далее – до действующих моделей, экспериментальных или производственных образцов);

5) этап воплощения изобретения в новом техническом объекте, который включает в себя ряд стадий:

а) на начальной стадии – создается экспериментальный образец, который предоставляет на основе данных экспериментов сделать доработку и доводку конструкторско-технологических разработок;

б) затем для испытаний артефактов в промышленных условиях создается промышленный образец;

в) новая техника и технология запускается в серийное или массовое производство (на этом этапе завершается процесс разрешения противоречий между теорией и практикой и одновременно возникают новые технические задачи, новые противоречия).

РАЗДЕЛ III. Методология технoзнания

Глава 1. Эмпирические методы технoзнания

1. Инжиниринг как эмпирический метод технoзнания

Понятие инжиниринг употребляется в двух значениях:

Во-первых, это осуществление работ, включающих проведение предпроектных, инженерно-изыскательских работ, научных исследований, составление технических заданий, проектных предложений и технико-экономических обоснований строительства промышленных и других объектов, разработка технической документации, проектирование и конструкторская проработка объектов техники и технологии, консультации и авторский надзор при монтаже, пусконаладочных работах, консультации экономического, финансового или иного характера;

Во-вторых, это инженерно-консультационные услуги; обособленный в самостоятельную сферу деятельности комплекс услуг коммерческого характера, обеспечивающих любую часть (раздел) цикла техноэволюции:

а) проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию новых изделий, технологий, материалов;

б) процессы подготовки производства, обеспечения наладки, контроля, испытаний и реализации продукции;

в) разработка проектной документации на строительство, расширение, техническое перевооружение, модернизацию промышленности, инфраструктурных и любых других техноценозов;

г) оценка и прогноз потребностей, объемов продукции и требований к потребительским свойствам.

Продажа инжиниринговых услуг может быть связана с продажей изделий, технологии, материалов крупными фирмами. Инжиниринг может выступать и самостоятельно на рынке товаров и услуг.

2. Экспертный метод в техническом творчестве

Экспертным методом принято называть совокупность методов анализа, которая характеризуется тем, что:

1) решение задачи основано на суждениях экспертов – специально отобранных специалистов (от лат. – опытный);

2) результат решения задачи состоит в получении новой информации; суждения экспертов базируются на их опыте и интуиции, а не на результатах расчетов или экспериментов.

Экспертный метод используется при поиске новых, улучшенных технических решений (в рамках метода мозговой атаки), при прогнозировании развития технических систем и главным образом – при решении задач квалиметрического анализа технических объектов.

В подготовке и проведении экспертизы можно выделить несколько последовательных этапов, каждому из которых соответствуют свои методология и проблематика:

1) организационно-техническая подготовка экспертизы;

2) формирование экспертной группы;

- 3) проведение экспертного опроса с целью выявления индивидуальных экспертных оценок;
- 4) определение коллективных экспертных оценок.

Глава 2. Теоретические методы технознания

1. Системный подход в технознании

Среди теоретических методов технических наук особое значение придаётся системному подходу (системному анализу) и методам моделирования.

В рамках системного подхода познавательный процесс ориентируется на раскрытие целостности исследуемого объекта, выявление типов связей между его подсистемами. Онтологическим основанием интегративных функций системного подхода служит целостный характер объективной реальности. Технические объекты рассматриваются как элементы или системы, взаимодействующие с другими элементами (или системами).

Системный анализ – более частный по отношению к системному подходу метод. Он направлен на выбор оптимального варианта решения конкретной задачи. Применение системного анализа обуславливает процесс математизации технологического знания, т.е. использование математики в описании соответствующих процессов.

Системный подход в технознании предполагает использование различных методов. К наиболее значимым из них можно отнести:

1.1. Метод мозговой атаки – это коллективный метод поиска новых технических идей и решений. Цель данного метода – получение большого количества различных идей и предложений в ограниченное время (обычно 20-40 мин).

Мозговая атака состоит из двух фаз:

А) Генерация идей. Рациональной основой метода мозговой атаки является усиление эвристичности за счёт использования случайности, которая возникает вследствие принципиальной непредсказуемости ассоциативных рядов, возникающих в группе людей, появления дальних ассоциативных связей из-за присутствия в группе людей с различной профессиональной ориентацией. Психологической основой метода мозговой атаки является снятие барьера психологической инерции в результате запрета критики и поощрения самых неординарных высказываний. Создание благоприятного повышенного эмоционального фона, необходимого для получения качественно новых идей, достигается в благожелательной, дружелюбной атмосфере. Большая роль отводится ведущему, который должен иметь гибкий план управления спонтанным процессом генерации идей, а также своим остроумием и дружелюбием стимулировать возникновение повышенного эмоционального уровня и поддерживать его.

Б) Последующая оценка высказанных идей. Она осуществляется группой экспертов путём анализа этих идей, зафиксированных в протоколе мозговой атаки. Эта фаза представляет собой работу высокого творческого уровня, заключающуюся в преобразовании неожиданных, а иногда фантастических идей в реальные технические предложения. В качестве экспертов могут выступать участники мозговой атаки. Существуют разновидности мозговой атаки: прямая, обратная (поиск недостатков технической системы), двойная, комбинирован-

ная. В научной литературе мозговая атака имеет и другие названия: мозговой штурм, конференция идей.

1.2. Разновидностью мозгового штурма (мозговой атаки) является **метод теневой мозговой атаки**. Этот метод организации коллективного генерирования новых идей разработан преимущественно для использования в целях обучения и тренинга творческих способностей.

Метод позволяет вовлечь в процесс коллективного творчества всех участников учебного процесса без ограничений.

Для его проведения в аудитории (классе) формируется группа активных генераторов идей из 5-7 человек, которая работает по правилам обычного мозгового штурма. Из остальных участников учебного процесса формируется одна или несколько групп «теневого кабинета» (между ними может быть организовано соревнование).

Генераторы «теневого кабинета» следят за ходом работы активных генераторов, воспринимая и фиксируя выдвигаемые ими идеи и решения, но, не высказывая своих предложений вслух. «Теневые» и активные генераторы идей во время проведения теневой мозговой атаки могут находиться в одном или различных помещениях (в последнем случае «теневого кабинет» следит за ходом работы активных генераторов по видеомонитору). При анализе результатов и развитии выдвинутых идей привлекают известные методы. Данный метод широко применяется в школах изобретательства.

1.3. Метод синектики представляет собой вариант целенаправленного использования для поиска новых идей методов мозговой атаки и аналогии. Высокая эффективность найденных решений достигается за счет последовательного отхода, отчуждения от решаемой проблемы, получения ее новых образов в процессе формулирования символической аналогии.

На первом этапе использования данного метода (цель которого – исключение тривиальных идей, группой синекторов) проводится спонтанная мозговая атака, завершающаяся формулировкой проблемы «как она понята», после чего начинается собственно решение задачи. Далее следуют процедуры систематического отчуждения от проблемы путем последовательного проведения аналогий: прямой аналогии, личной аналогии или эмпатии, фантастической аналогии, символической аналогии.

Возврат и формулировка окончательного технического решения осуществляется после проведения прямой аналогии с техническим решением, сформулированным ранее на основе одной или нескольких символических аналогий.

Указанная структура процедур синектики с учётом психологических сложностей, возникающих при организации и проведении мозговой атаки, обуславливает труднодоступность этого метода.

Участник сеанса синектики должен обладать развитым метафорическим мышлением, не только хорошо разбираться в технических проблемах, но и обладать художественными способностями. В России метод синектики пока не получил широкого распространения.

1.4. Методы разрешения противоречий – это методы устранения противоречий, возникающих при постановке и решении задач технического твор-

чества, когда проблему, характеризуемую множеством признаков требуется преобразовать в искомое решение, которое характеризуется множеством признаков и набором неизвестных новых признаков. Разрешение противоречий достигается при добавлении новых признаков или исключении существующих признаков, изменении значений показателей признаков, др. упорядочении известных признаков.

Для обнаружения признаков и разрешения противоречий используются следующие методы:

1) эвристические стратегии и методы, обобщающие эмпирический опыт многих творческих личностей (алгоритм решения изобретательских задач, матрица технических противоречий, метод эвристических приемов и др.);

2) математические модели технических систем;

3) анализ противоречий с позиции различных законов и закономерностей техники, которые могут подсказать перспективные и эффективные решения, в том числе и за счёт «исправления» выявленных нарушений закономерностей. Особое внимание следует уделить законам и закономерностям развития техники, историческому методу, изучению эволюции техники;

4) анализ противоречий на различных уровнях абстрактного представления технической системы: на уровне функциональной структуры, принципа действия, технического решения.

2. Методы моделирования в технознании

2.1. Моделирование представляет собой метод замещения реального объекта (или процесса) естественной (или искусственной) системой, способной дать о нем адекватную информацию. Результаты моделирования интерпретируются применительно к реальному объекту. Моделирование в технознании носит более конкретный (прикладной) характер по сравнению с применением соответствующих методов в естествознании.

Моделирование технических систем – это упрощенное отображение реального изделия и его описания с целью оценки соответствия его какому-либо требованию или осуществления выбора наилучшего изделия из нескольких альтернативных вариантов.

Обычно используют три способа моделирования технических систем: 1) мысленное моделирование технических систем, в ходе которого человек, изучая изделие, его проект или др. описание, интуитивно оценивает соответствие определенным требованиям или выбор наилучшего варианта; 2) математическое моделирование технических систем связано с разработкой способов расчета и компьютерных программ для получения необходимых оценок; 3) физическое моделирование технических систем связано с изготовлением и испытанием упрощенных физических моделей реального изделия.

Мысленное моделирование технических систем основывается на знаниях и, главное, на собственном опыте проектирования и эксплуатации данного класса тех. систем и представляет собой одно из средств моделирования технических систем. Точность мысленного моделирования зависит от личного опыта и природных способностей эксперта и для мало изученных технических систем может превосходить точность математической модели. Основные преимуще-

щества мысленного моделирования: малое время и низкая стоимость оценки. Умение осуществлять быстрое и точное мысленное моделирование является одним из необходимых качеств изобретателей и творческих личностей, которые должны его развивать и совершенствовать.

При математическом (информационном) моделировании исследуемый объект, характеризуемый определенными количественными параметрами, изучается с помощью ЭВМ. Математическое моделирование является основной процедурой системного анализа. В основе математического моделирования лежит решение проблемы «чёрного ящика», специфика которого при моделировании технических систем заключается в следующем: задаются данные на «входе» и на «выходе» системы, а задача исследователя состоит в выявлении оптимальных показателей системы, обеспечивающих заданные характеристики объекта (процесса). Эта задача распадается на два этапа: создание исходного образца и его оптимизация. Модель позволяет решить техническую проблему в соответствии с первоначально сформулированными условиями. Из нескольких вариантов решения выбирается преимущественно тот, который наиболее экономичен или социально ориентирован. Физическое моделирование имеет более узкую область применения по сравнению с математическим (информационным) моделированием, которое незаменимо в тех сферах, где другая форма моделирования просто невозможна.

При физическом моделировании решение принимается по измеряемым параметрам, данным измерительных приборов и оборудования, способу обработки полученных результатов. С целью снижения трудоёмкости и стоимости часто изготавливают уменьшенные (в несколько раз, на порядок и более) образцы технических систем, исключая из них малозначимые детали. При изменении масштаба технические системы выбирают и обосновывают систему критериев подобия, с помощью которых выполняют перерасчет значений параметров, полученных путем измерений на уменьшенных моделях, для натуральных размеров. В различных прикладных областях (гидравлика, аэродинамика, строительная механика, электродинамика и т.д.) разработаны свои системы критериев подобия и накоплен специфический опыт их использования. Физическое моделирование часто используют для обоснования достоинств новых технических решений.

2.2. Метод синтеза оптимальных форм – это метод поиска оптимальных форм элементов технических систем с помощью компьютера. Метод синтеза оптимальных форм относится к классу методов математического программирования. Основная идея метода заключается в моделировании эволюции форм живых организмов по закону Дарвина.

Суть данного метода состоит в том, что некоторая исходная форма (прототип) элемента тех. системы подвергается частичному случайному локальному изменению. Если это изменение недопустимо (нарушаются ограничения) или ухудшается критерий качества, то порожденная форма уничтожается. Если порожденная форма допустима и характеризуется лучшим критерием качества, то она закрепляется и становится исходным прототипом для дальнейшего случайного или детерминированного изменения.

В результате такой эволюции форма элемента монотонно улучшается до определенного предела – локального или глобального экстремума. При этом найденная форма может представлять собой новое патентоспособное техническое решение.

Этот метод проводится в два этапа: 1) выбирается такое универсальное пространство параметров, в котором для рассматриваемой задачи можно описать всё множество возможных форм, в том числе и новых; 2) реализуется алгоритм поиска экстремума в случайно выбираемых подпространствах.

2.3. Методы поиска оптимальных параметров технической системы

При постановке задачи определения оптимальных параметров выделяют и описывают один или несколько критериев эффективности (качества) технической системы, которые позволяют из нескольких альтернативных вариантов тех. системы выбрать лучший; оптимизируемые параметры, которые можно изменять и от которых зависят критерии эффективности; ограничения на параметры и их соотношения, которые должны быть выполнены. Задачи поиска оптимальных параметров чаще всего представляют собой сложные задачи математического программирования.

Методы поиска оптимальных параметров делятся на детерминированные, в которых используются строгие мат. подходы, и статистические, использующие элементы случайного поиска.

РАЗДЕЛ IV. Динамика развития техники и технoзнания

Накопленные технические достижения на основе научных данных постепенно превращаются в материальную основу жизни общества. Однако в определённый момент времени в науке рождается новая идея, которая приводит к революционным изменениям, направляя развитие техники в новое русло.

Поэтому динамику технического развития можно представить как процесс научно-технического развития, проходящего определённые революционные этапы.

Глава 1. Революции в науке и технике

1. Технические революции – это основные этапы технико-технологического и промышленного развития общества. Исторически выявляются четыре определяющих этапа («революций») в динамике технического развития современной цивилизации:

Первый – (неолитическая) техническая революция - ассоциируется с изобретением «первоорудий» (своеобразных «искусственных органов»), при помощи которых «первочеловек» выделился из окружающего природного мира, выявил и отстоял свою идентичность. Возникновение и развитие простейших орудий труда в условиях первобытно-общинного способа производства происходит с 700-600 тысячелетия до н.э. по IV-III тыс. до н.э. Развитие и распространение сложных орудий труда и возникновение отдельных отраслей знания в условиях рабовладельческого способа производства осуществляется с IV-III тыс. до н.э. по IV-V вв. н.э., когда начинают распространяться сложные орудия труда, приводимые в действие силами природы. До XIV-XV вв. происходит

накопление естественных научных знаний в условиях феодального способа производства.

Второй – (промышленная) техническая революция XVIII в. - связывается с переходом от преимущественно орудийной деятельности к сравнительно крупному машинному производству, когда производственно-хозяйственная деятельность, основанная на машинном производстве, освобождает человека от рутинных функций и создаёт предпосылки для значительного повышения производительности труда. Возникновение предпосылок для создания машинной техники происходит в условиях мануфактурного производства. Создание и распространение рабочих машин на базе парового двигателя и образования классического естествознания начинает осуществляться в начале XIX в. и длится до 70-х годов этого же века. В начале 80 гг. XIX в. осуществляется развитие системы машин на базе электропривода, что связано с новейшей революцией в естествознании. Этот процесс продолжается до начала XX в. Следующий этап в развитии техники связан с подготовкой и осуществлением перехода к автоматическим системам машин, а также с распространением и развитием сложных электронных устройств. Этот этап длится до 50-х гг. XX в.

Третий – (научно-техническая) революция середины XX в. – это совокупность радикальных изменений в системе «наука-техника-общество», когда, с одной стороны, значительно повышается эффективность производственно-хозяйственной деятельности, с другой стороны, приводит к значительным негативным последствиям экосистем.

Четвертый – (информационная) технологическая революция второй половины XX в., связанная с формированием «информационного общества» и превращением информации (наряду с материей и энергией) в важнейший (и определяющий) ресурс цивилизации.

2. Технологические революции и их последствия

Технологическая революция – это качественные изменения технологических способов производства, сущность которых состоит в коренном перераспределении основных технологических форм между человеческими и техническими компонентами производительных сил общества.

Технологические революции стали возможными с появлением машин – технических объектов, способных самостоятельно выполнять технологические формы получения, преобразования, транспортировки и хранения (накопления) различных форм вещества, энергии и информации.

Произошли три технологические революции.

Первая технологическая революция была обусловлена передачей машине технологических функций формообразования вещественно-материальных предметов и возникла в недрах мануфактур и фабрик (конец XVII-нач. XVIII вв.). Массовое использование машин в текстильном производстве (чесальных, прядильных, ткацких и др.), металлообработке (ковочных, прокатных, металлорежущих и др.), бумагоделательной, пищевой (машины по переработке сырья) и других отраслях привело к первой промышленной революции. Качественные изменения (увеличение размеров машин, одновременное использование нескольких орудий и инструментов, объединение нескольких ма-

шин в системы и т.п.) привели к проблеме создания универсального источника энергии.

Вторая технологическая революция – энергетическая – была связана с осуществлением машинного способа генерации и трансформации энергии, ее началом стало изобретение универсального парового двигателя (вторая половина XVIII в.). Энергетическая технологическая революция привела ко второй промышленной революции, распространилась на транспорт, сельское хозяйство и др. отрасли материального производства.

Современная или **третья технологическая революция** (вторая половина XX в.) по своей сути является информационно-технологической. Она подчиняет себе все общественное производство, детерминирует революции в системе техники в целом и в различных её отраслях. Компьютеризация и роботизация завершают предыдущие технологические революции и связывают их в единое целое. По сути информационно-технологическая революция – это революция в области компьютерных технологий.

Компьютерная революция – это радикальные изменения во всех сферах (материальных и духовных) человеческой деятельности, обусловленные созданием и широкомасштабным использованием современной вычислительной техники, в рамках которой постепенно стираются грани между научным и техническим уровнем познания.

В основе «компьютерной революции» лежит возникновение и развитие кибернетики – науки об управлении и связи между объектами и системами различного уровня и качества, основателем которой является американский ученый Н. Винер. В книге «Кибернетика, или Управление и связь в животном и машине» (1948) он обосновывает возможность количественного подхода к сигналу (информации), когда информация предстала в качестве одной из фундаментальных характеристик материальных объектов (наряду с веществом и энергией) и рассматривалась как феномен, противоположный по своей сути (знаку) энтропии. Этот подход позволил представить кибернетику как теорию преодоления тенденции роста энтропии.

С середины XX в. формируется структура кибернетики, куда входят:

- а) математические основания (теория алгоритмов, теория игр, математическое программирование и др.);
- б) отраслевые направления (экономическая кибернетика, биологическая кибернетика и др.);
- в) конкретно-технические дисциплины (теория цифровых ЭВМ, основы автоматических систем управления, основы робототехники и др.).

Кибернетика – междисциплинарная наука на стыке естественных, технических и гуманитарных наук, для которой характерен специфический метод исследований объекта (или процесса), а именно: моделирование на ЭВМ. Кибернетика – дисциплина общенаучного характера.

Техническая кибернетика – одно из наиболее развитых отраслевых направлений кибернетики, куда входят теория автоматического управления, информатизация и др. Техническая кибернетика – общетеоретическая основа для группы дисциплин, изучающих информационную функцию техники. В процес-

се развития кибернетики возникла проблема искусственного интеллекта – выявление возможностей создания с помощью современных ЭВМ сравнительно самостоятельно мыслящих технических систем, которые должны не только оперировать полученной информацией, но осуществлять общение с человеком-оператором на естественном языке.

Выделяются следующие точки зрения на проблему имитационного моделирования (искусственного интеллекта):

1) оптимисты – ЭВМ обладает практически неограниченными возможностями при моделировании мыслительных процессов и любые формы человеческой деятельности, включая творческие процессы, поддаются технической имитации;

2) пессимисты – скептически подходят к самой возможности реализации идеи полной имитации естественных процессов техническими средствами;

3) реалисты – пытаются примирить полярные воззрения, полагают, что в поведении и мышлении человека можно найти такие элементы и процессы, которые могут быть имитированы с помощью технических и программных средств.

Компьютерная революция – это научно-техническая основа информационного общества, для которого характерны:

– предельное увеличение скорости передачи информации, сравнимой со скоростью света;

– минимизация (и миниатюризация) технических систем, обладающих значительной эффективностью;

– новая форма передачи информации, основанная на принципе цифрового кодирования;

– распространение программного обеспечения, создавшее предпосылки для свободного использования персональных компьютеров во всех сферах деятельности.

Если НТР являлась научно-технической основой современного индустриального общества, то компьютерная революция обеспечила становление постиндустриального общества или техногенной цивилизации (буквально – цивилизация, порожденная техникой), которые характеризуются:

– доминированием не количественных (экономический рост), а качественных показателей развития социума (динамика здравоохранения, образования, социальной политики и т. п.);

– реализацией экологической политики, обеспечивающей не только удовлетворение рациональных потребностей социума, но и сохранение равновесия исторически сложившихся экосистем (стратегия устойчивого развития);

– экспансией глобализации при стремлении к сохранению национальной идентичности на государственном уровне.

Переход к техногенной цивилизации связан с техногенным изменением человека, который можно рассматривать как совокупность непосредственно воздействующих на природу человека факторов, обусловленных развитием техники и технологии:

– резкое возрастание сложности, скорости и интенсивности производственных процессов сочетается с колоссальными требованиями к интеллекту, психическому здоровью и моральным качествам личности;

– опосредованно влияют на все аспекты человеческого бытия антропогенные изменения окружающей среды (загрязнение и перестройка которой наряду с другими возмущениями экосистем биосферы создают реальную угрозу существованию *homo sapiens*);

– тенденция денатурализации, т.е. утраты человеком устойчивых качеств своего естества как биологического организма, жизнь которого всё труднее поддерживать на оптимальном уровне, даже достаточном для простого воспроизводства себе подобных (это обстоятельство позволяет некоторым исследователям предполагать возможность постчеловеческой стадии эволюции).

Глава 2. Современные достижения развития техники и технологии

1. Информационные и инновационные технологии

Современное развитие техники связано с внедрением информационных технологий. *Информационные технологии* – это широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям управления, накопления, обработки и передачи информации.

Информационная технология – процесс, использующий совокупность средств и методов сбора, накопления, обработки и передачи данных (первичной информации) для получения информации нового качества о состоянии объекта, процесса или явления (информационного продукта). Этот процесс состоит из чётко регламентированной последовательности выполнения операций, действий, этапов разной степени сложности над данными, хранящимися на компьютерах.

Основная цель информационной технологии – в результате целенаправленных действий по переработке первичной информации получить необходимую для пользователя информацию. В основном под информационными технологиями подразумевают компьютерные технологии, связанные с использованием компьютеров и программного обеспечения для хранения, преобразования, защиты, обработки, передачи и получения информации.

Инновациями (нововведениями) принято называть процесс создания, освоения и практической реализации научно-технических достижений.

Процесс инновации обычно включает следующие фазы:

- фундаментальные исследования, приводящие к научным открытиям;
- прикладные научные исследования и инженерное творчество, приводящие к созданию изобретений в виде устройств, способов или веществ;
- разработка и испытание экспериментальных образцов новых изделий, технологий, материалов и т.п.;
- проектирование новой техники и её промышленное освоение;
- реализация первых промышленных образцов и при достижении коммерческого успеха расширение производства;

– фаза диффузии (проникновения) инновации в другие области науки, техники, производства, духовной сферы и т.д.

Таким образом, процесс инновации представляет собой органическое единство деятельности, направленной на развитие науки и техники, и экономических интересов производственных организаций. Инновация осуществляет «стыковку» трёх разнородных компонентов: потенциальных возможностей науки и техники, реальных возможностей производства, реальных потребностей рынка в новых научно-технических достижениях.

Инновация имеет свой «жизненный цикл», соответствующий указанным фазам. «Жизненный цикл» инновации можно моделировать, проектировать, прогнозировать, что позволяет осуществлять управление процессом инновации и его ускорением. Инновация включает как одну из основных частей маркетинг и маркетинговые исследования.

Инновационными технологиями принято называть набор методов и средств, поддерживающих этапы реализации нововведения.

Различают следующие виды инновационных технологий:

а) внедрение – реализация заключительной стадии научно-производственного цикла освоения новой продукции;

б) тренинг (тренировка) – деловое общение, вид социально-психологического упражнения, направленного на развитие установок, необходимых для успешных коммуникаций в условиях профессиональной деятельности, которые используются для подготовки кадров;

в) консалтинг – консультирование производителей, продавцов и покупателей по экономическим, хозяйственным и правовым вопросам;

г) трансферт (от англ. переносу, перемещаю) – безвозмездная передача технологии от одного лица к другому;

д) аудит (от лат. проверка) – проверка финансов и документации независимыми специалистами или организациями;

е) инжиниринг (от англ. инженерное искусство) – представление на коммерческой основе инженерно-консультационных услуг (проектирование, представление лицензии и ноу-хау) по созданию объектов промышленности, инфраструктуры и пр.

2. Высокие технологии и их разновидности

Высокими технологиями принято называть наиболее новые и прогрессивные технологии современности, которые являются важнейшим звеном научно-технической революции (НТР) на современном этапе.

К высоким технологиям обычно относят самые наукоёмкие отрасли промышленности: микроэлектроника, вычислительная техника, робототехника, самолётостроение, космическая техника, атомная энергетика, микробиологическая промышленность.

К современным видам высоких технологий можно также отнести такие отрасли науки и техники, которые начали своё развитие с древнейших времён, но сегодня обрели новое дыхание. К ним можно отнести, прежде всего, гео- и биотехнологии.

Геотехнология – это наиболее перспективное и принципиально отличное от традиционных направление технологии горно-добывающей отрасли, решающее задачи создания управляемого воздействия рабочих агентов на добычное поле, извлечения полезных компонентов из руд непосредственно в недрах Земли и выдачи продукта на поверхность преимущественно через скважины. Первые способы геотехнологии возникли еще в VIII-VI вв. до н.э.

Геотехнология включает несколько разновидностей:

- 1) подземное селективное растворение солей (каменной и калийной, бисшофитов, природной соды и др.);
- 2) подземное выщелачивание (цветных и черных, благородных и редких металлов, фосфатов, боратов и др.);
- 3) подземная выплавка (серы, битума, озокерита, асфальта и др.);
- 4) гидродобыча через скважины (глин, песка, металлических руд, фосфоритов, бокситов и др.);
- 5) подземная газогенерация и возгонка (углей, сланцев, газогидратов, ртути, сурьмы и др.);
- 6) использование геотермальных ресурсов;
- 7) переработка гидросферы (включая стоки рудников, нефтепромыслов, обогатительных фабрик, промышленных предприятий).

Как альтернатива шахтно-карьерной технологии геотехнология позволяет не нарушать поверхности Земли и резко снизить технологический массообмен веществ на планете, восстановить и улучшить естественное равновесие окружающей среды, полностью освободить человека от подземных работ, разрабатывать месторождения и отвалы с бедными рудами, расширить минерально-сырьевую и энергетическую базу общества, безотходно или малоотходно извлекать из недр полезные ископаемые, снизить энерго- и металлоемкость добычи полезных ископаемых.

В геотехнологии разработан ряд технологических процессов для добычи свыше 30 наиболее ценных элементов. Главная идея геотехнологии – создать рациональные обратимые геологические (физико-химические) процессы, реализуемые через основной принцип – перевод макротел полезных ископаемых на микроуровень (дисперсные состояния, ионы, молекулы, атомы), обеспечивающий им подвижное состояние в форме раствора, расплава, пара, газа и гидросмеси.

В качестве инструмента воздействия на рудное тело используют механические (высоконапорная вода, сжатый воздух, вибрация, ультразвук и др.), физические (нагретая вода, электрический ток, высокочастотные электромагнитные поля и др.), химические (кислоты, щелочи, органические окислители, катализаторы и др.) рабочие агенты.

Геотехнологии эффективно использует методы биотехнологии. Бактериальное воздействие позволяет селективно извлекать из руд ценные компоненты (медь, уран, золото и др.), удалять вредные примеси (напр., мышьяк из руд черных и цветных металлов), многократно ускорять выщелачивание (железа, цинка, никеля и др.).

Биотехнологии – это древнейшая отрасль технологии, использующая биологические формы материи и процессы в качестве средства воздействия на предметы природы с целью получения социально значимых продуктов.

Целенаправленное практическое применение человеком биотехнологии начато в IX-VIII тыс. лет до н.э. с использования методов селекции (искусственного отбора) для выведения более продуктивных пород домашних животных и культурных растений.

Термин биотехнологии впервые применил в 1919 г. венгерский ученый К. Эреки для обозначения работ, в которых продукты получают с помощью живых организмов. С середины 70-х г. XX в. в связи с открытием методов перестройки и переноса генов в микроорганизмы и клетки (генная инженерия) биотехнологию (в целом нередко необоснованно) сводят к микробиотехнологии.

В настоящее время ключевую роль в биотехнологии отводят микроорганизмам: бактериям, дрожжам, нитчатым грибам, простейшим, водорослям и др. Из 100 тыс. видов, известных в природе, используют несколько сотен видов микроорганизмов в ряде технологических функций: новый этап в развитии биотехнологии связывают в первую очередь с культивированием в питательных средах клеток растений и животных в качестве продуцентов биологически активных веществ. Сегодня создаются трансгенные растения и животные (содержащие чужеродный ген во всех клетках), отличающиеся высокой продуктивностью.

3. Нанотехнологии

Понятие «**нанотехнология**» (приставку «нано» – от греч. карлик – придумал японский учёный Танигучи) имеет несколько смыслов:

1) закономерный этап развития технологии, связанный с управлением веществом на атомно-молекулярном уровне и объединяющий гуманитарную и инженерную философию техники;

2) совокупность методов и приёмов, обеспечивающих возможность контролируемым образом создавать и модифицировать объекты, включающие компоненты с размерами менее 100 нм, хотя бы в одном измерении, и в результате этого получившие принципиально новые качества, позволяющие осуществить их интеграцию в полноценно функционирующие системы большого масштаба;

3) в более широком смысле – это методы диагностики, характерологии и исследований различных объектов.

Ю.Д. Третьяков даёт эпистемологическое определение нанотехнологии: это область знания, ориентированная на изучение и применение материалов, которые наноструктурированы и имеют размер частиц от 1 до 100 нанометров».

Г.Г. Еленин утверждает, что нанотехнология – это «междисциплинарная область науки, в которой изучаются закономерности физико-химических процессов в пространственных областях нанометровых размеров с целью управления отдельными атомами, молекулами, молекулярными системами при создании новых молекул, наноструктур, наноустройств и материалов со специальными физическими, химическими и биологическими свойствами».

В зарубежных источниках наукой и технологией в наномасштабе называют фундаментальное понимание и получаемые вследствие него технологические преимущества, возникающие при использовании новых физических, химических и биологических свойств систем, промежуточных, по размеру между отдельными атомами, молекулами и массивными материалами, где можно контролировать свойства, промежуточные между двумя граничными состояниями (Дрекслер определил, что нанотехнология – это технология, основанная на манипуляции отдельными атомами и молекулами для построения структуры к сложным, атомным спецификациям, а Кобаяси заключил, что нанотехнология – это совокупность прикладных исследований нанонауки и их практических применений, включая промышленное производство и социальные приложения).

Нанонаука – это междисциплинарная область знания, исследующая свойства и закономерности частиц от 1 до 100 нанометров. Нанотехнология – это система приёмов, позволяющих создавать и изменять наноразмерные объекты в целях получения новых предметных свойств.

Понятие нанонауки имеет свой смысл только тогда, когда её результаты находят своё практическое применение в технологии, иначе она остаётся наукой, продолжающей изучение мира элементарных частиц, начатого с конца XIX в.

Прикладной характер нанонауки и предпосылки тотальности нанотехнологий выражаются в том, как с начала XXI нанотехнологии имеют конкретные достижения в самых различных сферах, таких как создание новых материалов, медицина, оптика и электроника, бытовые предметы.

Общими для всех определений являются:

- 1) приставка «нано», означающая размер;
- 2) закономерная конвергенция науки и технологий, которые не противоречат друг другу (хотя по-разному в них предстаёт сама человеческая деятельность: то созиданием и изменением, то изучением и применением, то управлением атомами, то пониманием и получением).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердяев Н.А. Человек и машина / Н. Бердяев. Философия творчества, культуры и искусства. - Т. 1. – М., 1994. – Т.1.
2. Горохов В.Г. Основы философии техники и технических наук. – М., 2004.
3. Кочергин А.Н. Экология и техносфера. – М., 1995.
4. Кудрин Б.И. Технетика: Новая парадигма философии техники (третья научная картина мира). – Томск, 1998.
5. Кутырёв В.А. Естественное и искусственное: борьба миров. – Нижний Новгород, 1994.
6. Митчем К. Что такое философия техники? – М., 1995.
7. Мэмфорд Л. Миф машины // Вестник МГУ, сер. 12. – 1992. - № 1.
8. Мэмфорд Л. Техника и природа // Новая технологическая волна на Западе. – М., 1986.
9. Назаретян А.П. Цивилизационные кризисы в контексте Универсальной истории. – М., 2001.
10. Попкова Н.В. Техногенное развитие и техносферизация планеты: монография. – М.: ИФ РАН, 2004.
11. Попкова Н.В. Техносферные начала в общественном развитии: Анализ современных философских идей: монография. – Брянск: БГТУ, 2002.
12. Розин В.М. Философия техники. – М., 2001.
13. Стёпин В.С., Горохов В.Г., Розов В.А. Философия науки и техники. – М., 1996.
14. Философия и история техники // Актуальные проблемы социогуманитарного знания. – М.: МАИ, 2004.
15. Философия науки и техники: конспект лекций для адъюнктов и аспирантов / под ред. В.С. Артамонова. – М., 2008.
16. Хайдеггер М. Вопрос о технике / М. Хайдеггер. Время и бытие: Статьи и выступления. – М., 1993.
17. Чернавский Д.С. Синергетика и информация. – М., 2004.
18. Шаповалов В.Ф. Философия науки и техники: О смысле науки и техники и о глобальных угрозах научно-технической эпохи: учебное пособие. – М.: ФАИР-ПРЕСС, 2004.

СОДЕРЖАНИЕ

Предисловие.....	3
ЧАСТЬ I. ВВЕДЕНИЕ В «ФИЛОСОФИЮ ТЕХНИКИ».....	4
РАЗДЕЛ I. Предметная сфера философии техники.....	4
Глава 1. Техника как социокультурное явление.....	4
Глава 2. Философия техники как область научного исследования.....	16
РАЗДЕЛ II. Философия истории техники и технознания.....	19
Глава 1. История становления и развития техники.....	19
Глава 2. Современные направления, школы и концепции философии техники.....	28
ЧАСТЬ II. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕХНИКИ.....	47
РАЗДЕЛ I. Онтология техники.....	47
Глава 1. Бытие техники.....	47
Глава 2. Инженерно-техническая деятельность: сущность и явление.....	53
РАЗДЕЛ II. Гносеологический аспект технознания.....	58
Глава 1. Техническая картина мира.....	58
Глава 2. Технознание и его уровни.....	62
РАЗДЕЛ III. Методология технознания.....	67
Глава 1. Эмпирические методы технознания.....	67
Глава 2. Теоретические методы технознания.....	68
РАЗДЕЛ IV. Динамика развития техники и технознания.....	72
Глава 1. Революции в науке и технике.....	72
Глава 2. Современные достижения развития техники и технологий.....	76
Литература.....	81

ДЛЯ ЗАМЕТОК